



PUTOAMISVAMMAPOTILAS SAIRAALAN ULKOPUOLISESSA ENSIHOIDOSSA

Niina Kalliomäki

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2014
Ensihoidon koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ensihoidon koulutusohjelma

KALLIOMÄKI, NIINA:

Putoamisvammapotilas sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa

Opinnäytetyö 74 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Maaliskuu 2014

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää putoamista vammamekanismina, putoamispotilaiden vammoja sekä potilasryhmän selviytymistä Pirkanmaan alueella sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyö tehtiin Tays ensihoitokeskukselle ja opinnäytetyöhön sisältyvässä kvantitatiivisessa tutkimuksessa aineistona olivat kaikki Pirkanmaan lääkäriyksikön korkeariskisten putoamistehtävien potilaat vuodelta 2012.

Vammapotilaiden sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa keskitytään peruselintoimintojen palauttamiseen ja tukemiseen sekä lisävammautumisen estämiseen. Potilaan hoitamiseen sairaalan ulkopuolella vaikuttavat usein puutteelliset esitiedot, jotka vaikeuttavat hoitotilanteeseen valmistautumista, ympäristön luomat haasteet, hoitokeinojen rajallisuus sekä tarkkojen tutkimus- ja kuvantamismenetelmien vähäisyys. Ensihoitolääkäri toimii tehtävillä yhteistyössä ensihoidon yksiköiden kanssa mahdollistaen laajemmat lääkitsemis- ja toimenpidemahdollisuudet kenttäolosuhteissa.

Pirkanmaan lääkäriyksikkö hälytettiin 50 kertaa A 741 -tehtävälle vuonna 2012, joista tutkimuksen kriteerit täyttäviä tehtäviä oli 48 kappaletta. Tutkimuksessa selvisi, että putoamisen aiheuttaman korkeaenergisien vammamekanismin seurauksena potilailla oli tyypillisesti usean eri kehonosan vammoja, jotka vaativat kiireellistä hoitoa. Miehiä tutkimusaineistossa oli 36 (75 %) ja potilaiden keski-ikä oli 37 vuotta. Aineiston potilaista viisi (10,2 %) menehtyi tapahtumapaikalla, kokonaiskuolleisuuden ollessa kuusi potilasta (12,4 %). Menehtymisen riskiä lisäsi putoamisesta aiheutunut pään alueen vamma. Alkoholilla oli usein osuus putoamiseen, sillä tutkimusaineistossa joka kolmas oli alkoholin vaikutuksen alaisena. Ensihoidon palveluketjun toiminta oli tutkittujen ominaisuuksien perusteella pääosin ohjeenmukaista. Suurella osalla tehtävistä potilas oli asianmukaisesti tuettu tukemisvälineitä apuna käyttäen ja yli puolet potilaista pääsi lopulliseen hoitolaitokseen alle tunnin kuluessa hätäpuhelusta. Potilas kuljetettiin sairaalaan lääkärin saattamana 19 tehtävällä (39,2 %).

Tutkimuksessa saatiin kerättyä kattavasti tutkimusaineistoa Tays ensihoitokeskukselle putoamispotilaiden vammoista, selviytymisestä ja hoitoketjun toiminnasta sekä lääkäriyksikön merkityksestä palveluketjun osana vammapotilaan sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Jatkotutkimusaiheeksi opinnäytetyön pohjalta nousi selvittää vammapotilaan neste- ja lääkehoidon toteutumista ja sen vaikuttavuutta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyötä tehdessä havaittiin myös tarvetta kartoittaa ja kehittää jatkossa sairaalan ulkopuolisen ensihoidon kirjaamiskäytäntöjä tehtävillä, joissa hoidetaan vaikeasti vammautunutta potilasta.

Asiasanat: ensihoito, putoaminen, vammat

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Emergency Care

KALLIOMÄKI, NIINA:
Fall-related Trauma Patient in Pre-hospital Care

Bachelor's thesis 74 pages, appendices 5 pages
March 2014

The purpose of this thesis was to collect information about falls as an injury mechanism and fall-related trauma patients in pre-hospital care in Pirkanmaa district. The thesis was made for Tampere University Hospital's Emergency Care Unit. The study consisted of Pirkanmaa HEMS crew's fall-related trauma patients from the year 2012.

The study included 48 fall-related trauma patients and the data were collected mostly from an electronic patient information database and documents written at pre-hospital stage. The data were analyzed using descriptive statistics, Fisher's exact test and Mann-Whitney U-test. An average patient in the study was a 37 years old man. The results of the study showed that high falls caused multiple injuries and mortality at the scene amongst this patient group was 10.2 % (5 patients), whilst overall mortality in the study was 12.4 % (6 patients). More than a half of the patients were transported to the hospital within an hour from the emergency call.

The findings indicate that treating fall-related trauma patients is challenging because this patient group requires advanced level care quite often and possibilities for treating severely injured patients at pre-hospital stage are rather poor. Further research is required to find out how trauma patients' medication and liquid treatment at pre-hospital stage is performed and also further research is needed for patient data recording methods while treating severely injured trauma patient at pre-hospital stage.

Key words: accidental falls, emergency medical services, wounds and injuries

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TARKOITUS, ONGELMAT JA TAVOITE	8
3	TEOREETTINEN LÄHTÖKOHTA.....	9
4	ENSIHOIDON PALVELUJÄRJESTELMÄ	10
4.1	Ensihoitopalvelu	10
4.2	Ensihoidon palveluketju	11
4.2.1	Hätäkeskus	11
4.2.2	Ensivaste	12
4.2.3	Perustason ensihoitoyksikkö	13
4.2.4	Hoitotason ensihoitoyksikkö.....	13
4.2.5	Ensihoidon kenttäjohtaja.....	14
4.2.6	Ensihoitolääkäri.....	15
5	PUTOAMISEN AIHEUTTAMAT VAMMAT.....	16
5.1	Vammamekanismi	16
5.2	Muiden tekijöiden vaikutus vammautumiseen ja selviytymiseen	18
5.3	Rintakehän alueen vammat	19
5.4	Vatsan alueen vammat	21
5.5	Lantion alueen vammat.....	22
5.6	Pään alueen vammat	22
5.7	Rankavammat	24
5.8	Raajavammat	25
6	PUTOAMISVAMMAPOTILAAN ENSIHOITO	27
6.1	Ensihoidon taktiikka ja vammapotilaan yleiset hoitoperiaatteet	27
6.2	Ensiarvio ja tarkennettu tilanearvio	28
6.3	Eloton vammapotilas	30
6.4	Hengityksen hoito	31
6.5	Verenkierron ja verenvuodon hoito	32
6.6	Aivovamma potilas	34
6.7	Vamma potilaan kivunhoito.....	35
6.8	Potilaan kuljettaminen ja hoitolaitoksen valinta	36
6.9	Lääkäriyksikön mahdollistamat toimenpiteet kentällä	37
7	MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT	39
7.1	Kvantitatiivinen menetelmä	39
7.2	Opinnäytetyön toteutus	40
7.3	Aineiston keruu ja analyysi.....	40
8	TULOKSET	43

8.1	Putoamistapaturma ilmiönä	43
8.2	Putoamispotilaiden vammat.....	47
8.3	Potilaiden vitaaliarvot ja niissä tapahtuneet muutokset	48
8.4	Hoitoketjun toiminta	49
9	POHDINTA.....	54
9.1	Johtopäätökset.....	54
9.2	Luotettavuus.....	57
9.3	Tutkimuksen eettiset kysymykset	59
9.4	Kehittämishaasteet	62
LÄHTEET		64
LIITTEET		70
Liite 1. Potilasaineistosta kerättävät tiedot tutkimusta varten		70
Liite 2. Tutkimustaulukko		72

1 JOHDANTO

Tilastokeskuksen (2011, 2012, 2013) kuolemansyytilaston mukaan vuosien 2010–2012 aikana Suomessa merkittävimmät tapaturmaisen kuolinsyyn aiheuttajat olivat kaatumiset ja putoamiset, jotka kattoivat yli puolet kaikista tapaturmakuolemista. Tilaston lukema oletettavasti sisältää paljon kaatumisia ja erilaisia matalalta putoamisia, jotka rajautuvat tämän opinnäytetyön aiheen ulkopuolelle, mutta tilasto antaa kuitenkin viitteitä kyseisen onnettomuustyyppin aiheuttamien vammojen vakavuudesta. World Health Organization julkaisi vuonna 2008 maailmanlaajuisen raportin kuolinsyistä ja se tukee Suomen tilastoa, sillä putoamiset ja kaatumiset olivat siinäkin merkittävin tapaturma-kuolleisuuden aiheuttaja.

Korkealta putoaminen johtaa suurienergiaiseen vammamekanismiin ja usein vakaviin vammoihin. Vaikeasti vammautuneen potilaan lopullinen hoito tapahtuu aina sairaalassa ja sairaalan ulkopuolisen ensihoidon tehtävänä on estää lisävammautuminen, turvata peruselintoiminnot sekä mahdollistaa nopea kuljetus hoitolaitokseen. (Peräjoki, Taskinen & Hiltunen 2013d, 512.) Kolmasosa vammaopotilaiden kuolemista tapahtuu muutamien tuntien sisällä vammautumisesta ja tehokkaalla ensihoidon aloituksella on mahdollista vaikuttaa tämän potilasryhmän ennusteeseen. Keskeisinä kuolinsyinä tällä potilasryhmällä ovat hypovolemia, hypoksia sekä vaikea kallo-aivovamma. (Kivioja 2010, 114.) Suurten verenvuotojen tyrehtytyksellä ja nestevolyymien korjauksella, riittävän happeutumisen ja ventilaation varmistamisella sekä aivoturvotuksen ehkäisemisellä heti alkuvaiheessa voidaan parantaa näiden potilaiden ennustetta. Näin ollen ensihoito on oikein toteutettuna ja osaavan ammattihenkilökunnan suorittamana keskeinen ja tärkeä hoitoketjun osa. (Peräjoki ym. 2013d, 512.)

Hiltusen ja muiden (2013) mukaan tieteellistä näyttöä kaivataan edelleen lisää muun muassa sairaalan ulkopuolella toteutettujen toimenpiteiden tarpeellisuudesta (Peräjoki ym. 2013d, 512). Useissa lähteissä painotetaan monivammaopotilaiden kohdalla pyrkimystä load & go -taktiikkaan, jossa vain välttämättömät toimenpiteet potilaan tilan vakauttamiseksi tehdään kohteessa, jotta päästään mahdollisimman nopeasti aloittamaan siirto kohti hoitolaitosta (Lund & Valli 2013b, 226; Peräjoki, Taskinen & Hiltunen 2013b, 513). Putoamisvammapotilaita on tutkittu kansainvälisesti (liite 2), mutta Suomessa aiheesta ei ole tehty tutkimuksia.

Opinnäytetyö tehdään Tays ensihoitokeskukselle ja yhteyshenkilönä toimii siellä työskentelevä ensihoitolääkäri, joka on anesthesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri. Putoamispotilastutkimus on toteutettu ensihoitokeskuksen toiveesta ja heidän tarpeensa määrittelevät merkittävästi myös tutkimuksen sisältöä. Omana kiinnostuksen kohteenani on opinnäytetyön kautta oppia lisää suurien energiasta vammautumisesta ja putoamispotilaiden hoitoketjusta sekä mahdollisuudesta löytää kehittämiskohteita hoitoketjun toiminnasta.

Tutkimuskohteenä on vuoden 2012 Pirkanmaan lääkäriyksikön, Finn HEMS 30:n A 741 -tehtävät, jotka liittyvät korkealta putoamiseen. Teoriaosuudessa käsitellään putoamista vammamekanismina, putoamisen aiheuttamia vammoja sekä putoamisvammapotilaan ensihoitoa. Tutkimusosuudessa selvitetään teorian tietoon pohjaten potilasryhmän profiilia, vammoja, ensihoidon ohjeenmukaista toteutumista tietyillä osa-alueilla sekä putoamispotilaiden selviytymistä.

Opinnäytetyö rajataan käsittelemään ainoastaan vammapotilaan sairaalan ulkopuolista hoitoa ja hoitoketjun toimintaa. Tutkimuksen otantaan kuuluvat kaikki ensihoidon A 741 -tehtävät Pirkanmaalla, joihin Finn HEMS 30 on hälytetty. Pirkanmaan alueella koodin A 741 hälytysvasteeseen kuuluu aina lääkäriyksikkö, joten otanta kattaa koko vuoden tehtävät riippumatta siitä, onko lääkäri ehtinyt kohdata potilasta. Lääkäriyksikkö ei toimi tehtävillä yksin, vaan hätäkeskus hälyttää sen tehtävälle ensihoitoyksikön tueksi riskinarvion perusteella, jos on epäily korkeariskisestä potilaasta. Finn HEMS 30:n toiminta-alue kattaa koko Pirkanmaan, osittain Kanta-Hämettä, Keski-Suomea, Satakuntaa ja Varsinais-Suomea (Finn HEMS Oy 2013). Tampereella lääkäriyksikkö aloitti toimintansa maayksiköllä syksyllä 2011 ja helikopterilla operointi käynnistyi syksyllä 2012 (Kalliomäki 2013).

2 TARKOITUS, ONGELMAT JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää putoamispotilaiden vammoja ja sairaalan ulkopuolisen ensihoidon toimintaa Pirkanmaan alueella.

Opinnäytetyön ongelmat:

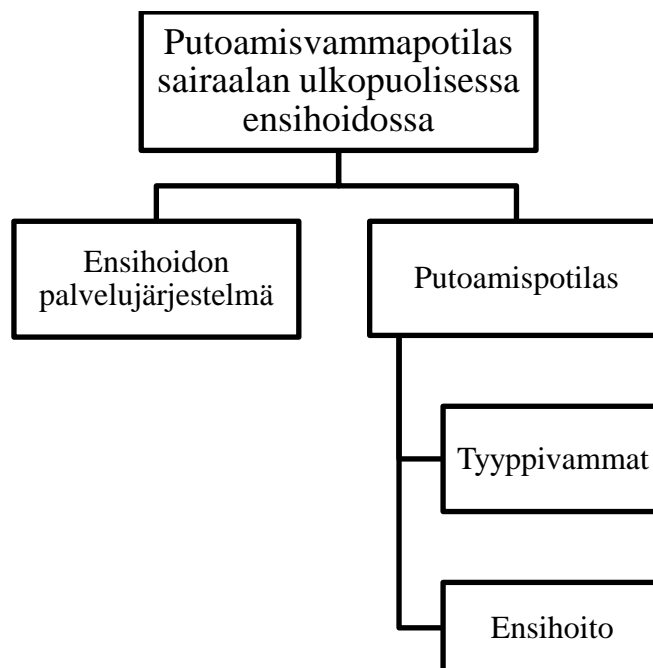
- 1) Minkälainen putoamistapaturma on ilmiönä?
 - a. Minkälainen on tyypillinen putoamispotilas?
 - b. Koska putoamistapaturmia sattuu?
 - c. Mitkä ovat putoamisen taustasyyt?
- 2) Minkälaisia vammoja putoamispotilailla on?
- 3) Toteutuuko putoamisvammapotilaiden ensihoito vallitsevien hoito-ohjeiden ja -suositusten mukaisesti tutkittavilla osa-alueilla?

Opinnäytetyön tavoitteena on kerätä tutkimusaineistoa Tays ensihoitokeskukselle putoamisvammapotilaiden vammoista, selviytymisestä sekä hoitoketjun toiminnasta ensihoitovaiheen aikana.

3 TEOREETTINEN LÄHTÖKOHTA

Opinnäytetyössä selvitetään putoamispotilaiden vammoja sekä ensihoidon tarjoamia mahdollisuuksia potilasryhmän hoitamiseksi sairaalan ulkopuolella ja samalla tarkastellaan myös ensihoidon palvelujärjestelmän toimintaa. Aihetta käsitellään sekä teoriassa että opinnäytetyöhön sisältyvän tapaustutkimuksen tulosten pohjalta.

Teoreettiseksi lähtökohdaksi on aiheen mukaisesti valittu putoamisvammapotilas sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa (kuvio 1). Koska ensihoidon palvelujärjestelmä mahdollistaa potilaan hoidon tehokkaan aloituksen jo sairaalan ulkopuolella, on sitä käsiteltävä opinnäytetyössä omana osionaan. Tutkimuksen pohjautuessa lääkäriyksikön tehtäviin, on palvelujärjestelmän käsitteleminen erityisen tärkeää, sillä lääkäriyksikkö toimii kaikilla tehtävillä yhdessä muiden ensihoidon toimijoiden kanssa.



KUVIO 1. Opinnäytetyön viitekehys

4 ENSIHOIDON PALVELUJÄRJESTELMÄ

4.1 Ensihoitopalvelu

Ensihoitopalvelu on terveydenhuollon päivystystoimintaa, johon kuuluu äkillisesti sairastuneen tai onnettomuuden uhrin hoito hoitolaitoksen ulkopuolella ja hoidon- sekä kuljetustarpeen arvioinnin perusteella tarvittaessa myös kuljettaminen tarkoituksenmukaisimpaan hoitolaitokseen. Alueellisesti ensihoitopalvelun ja päivystävien terveydenhuollon yksiköiden toiminta suunnitellaan yhtenäiseksi kokonaisuudeksi, sillä hyvin toimivan ensihoitopalvelun merkitys esimerkiksi päivystyspisteen ruuhkien vähenemisessä sekä potilaiden ohjautumisessa tarkoituksenmukaisimpaan hoitopaikkaan, on kiistatonta. (Seppälä 2013a, 328–331; Määttä 2013, 14–17.)

Terveysministeriön mukaan vuoden 2013 alusta vastuu ensihoidon järjestämisestä siirtyi yksittäisiltä kunnilta sairaanhoitopiireille ja siten ensihoidosta tuli osa alueellisia terveydenhuollon päivystyspalveluita. Järjestetyn ensihoitopalvelun toiminnasta vastaa lakimuutoksen myötä sairaanhoitopiirin ensihoidon vastuulääkäri. (Terveysministeriön laki 1326/2010.) Tällä hetkellä Suomessa on 20 sairaanhoitopiiriä jotka muodostavat viisi erikoissairaanhoidon erityisvastuualuetta. Jokaisella erityisvastuualueella on terveydenhuoltolain mukaisesti ensihoitokeskus, jossa päivystää jatkuvasti vähintään yksi ensihoidon lääkäri. (Valli 2013a, 364.)

Jokaisen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän alue on jaettu neliökilometrin kokoisiin alueisiin, jotka ovat ensihoitoasetuksen (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011) mukaisesti luokiteltu viiteen eri riskialuealuokkaan. Riskialuealuokat määräytyvät alueen ensihoidotehtävien keskiarvoisen määrän, asutuksen ja tieverkoston perusteella. Palvelutasopäätöksessä määritellään tavoitteelliset ajat potilaan kohtaamiseen eri riskialuealuokkien alueilla kussakin tehtäväkiireellisyysluokassa. A- ja B-kiireellisyysluokan tehtäviin kaikissa riskialuealuokissa on määritetty se, kuinka suuri osa väestöstä pystytään tavoittamaan hoitotasoisella yksiköllä 30 minuutissa hälytyksestä. (Seppälä 2013b, 347–350.)

4.2 Ensihoidon palveluketju

Ensihoitopalvelun hoitoketjun osatekijöinä ovat hätäkeskus, ensivasteyksikkö, perustason ensihoitoyksikkö, hoitotason ensihoitoyksikkö, ensihoitolääkäri ja sairaalan päivystys-alue. Osatekijät tukevat toisiaan ja mahdollistavat tarkoituksenmukaisen avun saamisen riittävän nopeasti. Maallikon tehtävänä on tunnistaa avun tarve ja hälyttää apua jolloin ensihoitopalvelun hoitoketjun toiminta käynnistyy potilaan auttamiseksi. (Määttä 2013, 20–21.)

Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella A 741 -tehtävän hälytysvasteeseen kuuluu lääkäriyksikkö, ensihoidon kenttäjohtaja, mahdollisuuksien mukaan hoitotasoinen ensihoitoyksikkö sekä pelastustoimen yksikkö ensivasteena. Tampereen keskusta-alueen läheisyydessä tapahtuville tehtäville hälytetään tukiyksiköksi myös Pirkanmaan pelastuslaitoksen lääkintäesimies. Hätäkeskus pyrkii tekemään hälytyksen etupainotteisesti, eli siten, että kaikki tehtävällä mahdollisesti tarvittavat ensihoidon yksiköt hälytetään samaan aikaan. Jos kohteessa tilannearvion tehnyt yksikkö toteaa, ettei tarvetta hälytetyille lisäyksiköille ole, voi tämä ehdottaa muiden, vielä matkalla olevien, yksiköiden peruuttamista. Toisaalta, jos tehtäväpaikalla tilannearvion tehnyt yksikkö kuitenkin arvioi hälytyskoodin olevan väärä ja vasteen tilanteeseen nähden puutteellinen, voivat he pyytää lisäavun hälyttämistä kohteeseen ensihoidon kenttäjohtajan kautta tai suoraan hätäkeskukselta. (Kalliomäki 2013.)

4.2.1 Hätäkeskus

Hätäkeskuslaitos on sisäasiainministeriön alainen, sen ohjaama ja valvoma toimielin, jonka tehtävänä on ottaa vastaan ja välittää eteenpäin pelastus-, poliisi-, sosiaali- ja terveystoimen toimialoihin liittyviä hätäilmoituksia, edistää väestön turvallisuutta ja tehostaa viranomaisten yhteistoimintaa. Hätäkeskusten viranomaisille välittämistä tehtävistä noin 43 % on ensihoitopalvelun kiireellisiä hälytystehtäviä, muita ensihoitotehtäviä ja kiireettömiä potilaskuljetuksia. (Seppälä 2012, 25–31.)

Hätäkeskuspäivystäjä tekee hätäpuhelun perusteella riskinarvion, jonka pohjalta muodostuu tehtävälaji eli koodi sekä tehtävän kiireellisyysluokka. Tehtävälajin ja kiireellisyysluokan perusteella päivystäjä hälyttää kullekin tehtävälle ohjeenmukaiset yksiköt

jos jonkin viranomaistahon apu riskinarvion perusteella nähdään tarpeelliseksi. Sosiaali- ja terveysministeriö on laatinut ohjeistukset hätäpuhelun käsittelystä ja riskinarvion tekemisestä, mutta hälytysohjeet ja vaste vaihtelevat alueellisten ohjeiden mukaan. (Määttä 2013, 23; Seppälä 2013, 344–346.) Kun ensihoidon tehtävä määritellään kiireelliseksi, eli luokkaan A tai B, hälyttää hätäkeskuspäivystäjä tarkoituksenmukaisimman ja kohteen nopeimmin tavoittavan ensihoitoyksikön tehtävälle (Seppälä 2013b, 347).

Tässä opinnäytetyössä käsitellään ensihoidon tehtävälajia 741, joka tarkoittaa putoamistapaturmaa ja opinnäytetyöhön sisältyvän tutkimuksen aineisto kattaa ainoastaan A-kiireellisyysluokkaan määritellyt tehtävät. Putoamistehtävä voidaan luokitella kiireellisyysluokkaan A, jos potilaalla riskinarvion perusteella todetaan suurienergiainen vammamekanismi putoamiskorkeuden ollessa yli neljä metriä ja sen myötä kohonnut riski henkeä uhkaaviin vammoihin. Lapsipotilaalla A-kiireellisyysluokan kriteerinä on putoamiskorkeus, joka on vähintään kaksi kertaa lapsen oman pituus. Myös silloin, kun riskinarvion perusteella potilaan arvioidaan olevan välittömässä hengenvaarassa peruselintoimintojen vakavasta häiriöstä johtuen, voidaan tehtävä määritellä kiireellisimpään luokkaan putoamiskorkeudesta riippumatta. (Lund & Valli 2013, 242; Seppälä 2013b, 347–348.)

4.2.2 Ensivaste

Ensivasteyksikkönä voi toimia mikä tahansa hätäkeskuksen hälytettävissä oleva yksikkö, jonka toiminnan tarkoituksena on lyhentää korkeariskisen potilaan tavoittamisviivettä ja hoidon aloitukseen kuluva aikaa. Ensivasteyksikön henkilöstö on saanut koulutuksen hätäensiavun antamisesta, mutta se ei korvaa ambulanssia eikä yksikössä tarvitse olla mahdollisuutta potilaan kuljettamiseen. Ensivasteyksikön tekeminä toimenpiteinä pidetään peruselintoimintojen arviointia sekä niiden turvaamista yksinkertaisin toimenpitein kuten elottoman potilaan painelu-puhalluselytys ja neuvovan defibrillaattorin käyttö, suurten ulkoisten verenvuotojen tyrehtyttäminen ja rintakipupotilaan hoidon aloittaminen lääkkeellisellä hapella, lyhytvaikutteisella nitraatilla ja asetyylisalisyylihapolla. (Silfvast & Kinnunen 2013, 18; Valli 2013b, 359–360.)

Sairaanhoitopiiri tekee palveluntuottajan kanssa sopimuksen ensivastetoiminnan toteuttamisesta ja antaa hälyttämisohjeet hätäkeskukselle ja se myös määrittelee alueensa en-

sivasteyksiköiden lääkevalikoiman (Silfvast & Kinnunen 2013, 18). Ensivasteyksikkönä voi toimia sopimuksen mukaan esimerkiksi pelastusyksikkö tai meripelastustoimen alus (Valli 2013b, 359–360).

4.2.3 Perustason ensihoitoyksikkö

Perustason ensihoitoyksikössä on valmiudet potilaan tilan ja lisäävun tarpeen arviointiin, peruselintoimintoja tukevan hoidon aloitukseen sekä kuljettamiseen hoitolaitokseen. Yksikössä on välineistö vitaalielintoimintojen mittaamiseen, tukemisvälineiden käyttöön sekä tiettyihin henkeä pelastaviin toimenpiteisiin, kuten elottoman potilaan hengitysteiden varmistamiseen supraglottisella putkella tai -maskilla sekä kammiovärinäpotilaan defibrillaatioon. Perustason yksikössä toisen työntekijän tulee olla ensihoitoon suuntautunut terveydenhuollon ammattihenkilö ja toinen työparista voi olla esimerkiksi pelastajatutkinnon tai vastaavan suorittanut henkilö. (Valli 2013d, 360–362.)

Sosiaali- ja terveysministeriön julkaiseman Turvallinen lääkehoito -oppaan (2006) mukaan perustason lääkehoito on määritelty siten, että lääkkeitä saa annostella luonnollista antoreittiä. Erityistilanteissa perustason ensihoitoyksiköllä kuitenkin on valtuudet sekä valmiudet antaa potilaalle suonensisäisesti plasman korvausnestettä, glukoosiliuosta sekä sydänpysähdyksen yhteydessä adrenaliinia. Lääkkeenanto-oikeus perustuu sairaanhoitopiirin ja ensihoidon vastuulääkärin antamiin ohjeisiin sekä työntekijän lääkehoito-osaamisen säännölliseen testaamiseen. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006.)

4.2.4 Hoitotason ensihoitoyksikkö

Hoitotason ensihoitoa ei ole määritelty uudessa ensihoitoasetuksessa (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011) lainkaan, mutta aiemmassa versiossa (Asetus sairaankuljetuksesta 565/1994) se oli määritelty valmiutena aloittaa ja toteuttaa potilaan hoito ja kuljetus tehostetun hoidon tasolla potilaan elintoiminnot turvaten. Hoitotason toimenpiteisiin kuuluu esimerkiksi intraossealilyhtyden avaaminen tarvittaessa, murtuneen tai sijoiltaanmenneen raajan reponointi ja elottoman tai tajuttoman potilaan hengitystien varmistaminen tarvittaessa intuboimalla (Valli 2013c, 362–363).

Hoitotason yksikössä toisen työparista tulee olla hoitotason ensihoitaja, eli hänen tulee olla hyväksytysti suorittanut ensihoitaja AMK -tutkinnon tai sairaanhoitajan tutkinnon sekä 30 opintopisteen ensihoidon syventävän lisäkoulutuksen. Hoitotason ensihoitajan työparina voi toimia perustason ensihoitaja, joka on ensihoitoon suuntautunut terveydenhuoltoalan ammattihenkilö tai pelastaja tai suorittanut muun vastaavan koulutuksen. (Valli 2013c, 362–363.)

Hoitotason ensihoitoyksikössä toteutettava lääkehoito on luokiteltu Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisussa (2006) vaativan tason toiminnaksi. Lääkkeenanto-oikeus perustuu sairaanhoitopiirin tai alueen ensihoidon vastuulääkärin antamiin kirjallisiin lääkehoito-ohjeisiin ja tarvittaessa myös lääkärin konsultaatioon. Työntekijän lääkehoidon osaaminen varmistetaan testauksilla tasaisin väliajoin. Hoitotason lääkevalikoimaan kuuluu esimerkiksi suonon- ja lihaksensisäisesti annosteltavat kipulääkkeet, laajempi valikoima elvytyslääkkeitä kuin perustason ensihoitoyksikössä sekä kouristelevalle potilaalle suonensisäisesti annettavat lääkkeet. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006.)

4.2.5 Ensihoidon kenttäjohtaja

Ensihoidon kenttäjohtajan tehtävänä on toimia ensihoidon tilannejohtajana monipotilas- ja moniviranomaistehtävillä, avustaa perus- ja hoitotason yksiköitä päivittäistehtävillä sekä tarvittaessa tukea myös hätäkeskuksen toimintaa ensihoitotehtävien priorisoinnin muodossa esimerkiksi sellaisissa tilanteissa kun ensihoitopalvelun kysyntä ylittää olemassa olevat resurssit. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011.)

Ensihoidon kenttäjohtaja toimii alueen ensihoidon vastuulääkärin sekä päivystävän ensihoitolääkärin alaisuudessa. Sairaanhoitopiiri arvioi ja päättää kenttäjohtajien tarpeellisen määrän alueellisesti. Ensihoidon kenttäjohtajana voi toimia tehtävän edellyttämän kokemuksen omaava hoitotasoinen ensihoitaja, jolla on riittävä hallinnollinen ja operatiivinen osaaminen ensihoidosta. (Kinnunen & Silfvast 2012, 20; Silfvast 2013, 364.)

4.2.6 Ensihoitolääkäri

Toiminta-alueen päivystävä ensihoitolääkäri johtaa ensihoitopalvelun tilannekohtaista lääketieteellistä toimintaa, osallistuu alueen operatiiviseen toimintaan ensihoitoyksiköiden tukena ja antaa konsultaatioapua alueen ensihoidon toimijoille. Ensihoidon lääkäriyksikkö voi toimia helikopterilla, maayksiköllä tai molemmilla tilanteen mukaan. (Valli 2013, 364–365.) Alueellisia eroja ensihoitolääkärien toimenkuvaan aiheuttaa vaihtelevat käytännöt siitä, konsultoivatko ensihoidon toimijat aina ensihoitolääkäriä sekä se, toimiiko ensihoitolääkäri myös yleisjohtajana (Määttä 2013, 24). Hälytysten ollessa etupainotteisia, hälytetään lääkäri tehtävälle ja ensihoitoyksikön tehtyä tilanarvion voi ensihoitolääkäri ottaa tehtävältä peruutuksen jos tarvetta lääkäritasoiselle hoidolle ei kohteessa ole. Pirkanmaan lääkäriyksikön, Finn HEMS 30:n tehtävistä peruuntui ennen potilaan kohtaamista (X-9) 52 % vuonna 2013. Peruuntuneisiin tehtäviin ei ole laskettu mukaan tilanteita, joissa tehtävä peruuntuu teknisen esteen tai päällekkäisen tehtävän vuoksi (X-0). (Virta 2014.)

Helikopterin ensisijainen tehtävä on kuljettaa lääkäri mahdollisimman nopeasti potilaan luokse ja kopterin käyttö potilaan kuljettamiseen onkin Suomessa melko harvinaista, vuonna 2013 Finn HEMS 30 kuljetti 1,4 % kaikista kohdatuista potilaista (Virta 2014). Lääkärihelikopterin miehistö koostuu lääkäristä, lentoavustajasta sekä lentäjästä. Lentoavustaja on lääkäriyksiköissä tällä hetkellä koulutukseltaan pelastaja, ensihoitaja tai sairaanhoitaja. Lääkäriyksikön hälyttää tehtävälle hätäkeskus, joka arvioi tarpeen riskiarvioon perustuen, mutta lääkäri voi päättää myös itse halutessaan liittymisestä tehtävälle, johon heitä ei vasteen mukaan ole hälytetty. (FinnHEMS Oy 2013, Medi-Heli ry 2013.)

Vallitsevat sääolot vaikuttavat siihen, lähteekö lääkäriyksikkö tehtävälle helikopterilla vai maayksiköllä (Kalliomäki 2013). Maaliskuun alusta lokakuun loppuun pääosa tehtävistä hoidetaan helikopterilla ja erityisesti kesäkuukausina, toukokuun alusta elokuuhun autoa käytetään tehtävillä hyvin harvoin. Talvikuukausina tehtävät painottuvat maayksikölle lentosään ollessa huonompi kuin muina vuodenaikoina. (Virta 2014.)

5 PUTOAMISEN AIHEUTTAMAT VAMMAT

5.1 Vammamekanismi

Putoaminen aiheuttaa mekaanisen vammamekanismin, josta syntyvän kudoksen vaurion koko ja vaikeusaste riippuu vammauttavan energian suunnasta ja suuruudesta, kudosten vammansietokyvystä sekä kosketusalueista. Kosketusalueella tarkoitetaan sitä tai niitä kehonosia, joihin vammaenergia kohdistuu. Iho ja sen alaiset kudokset, lihakset ja luukudos absorboivat liike-energiaa, mutta sen seurauksena kudosten rakenne vaurioituu. Vammamekanismia arvioitaessa on otettava huomioon myös alustan kovuus ja muoto sekä potilaan ikä ja fyysinen kunto, jotka vaikuttavat osaltaan syntyviin vammoihin. (Lassus & Kröger 2010, 25–27; Peräjoki ym. 2013b, 514.)

Kudosvauriot jaetaan vammauttavan energian mukaan pieni- ja suurienergiaisiin vammoihin. Putoamiset ovat yleisimmin suurienergiaisia vammoja ja niissä liike-energian suuruus aiheuttaa vaikeita vammoja kudoksiin yhteen tai useampaan osaan kehoa. Pudotessa kudosten vaurioitumisen aiheuttajana on sekä itse putoamisen aiheuttama suora vammaenergia kosketusalueelle että liikkeen voimakas hidastuvuus. Äkillisen ja voimakkaan kiihtyvyyden muutoksen seurauksena syntyy erilaisia kudosten repeämävammoja, sillä hidastuvuus aiheuttaa kudoksen eri osien välisiä lineaarisia siirtymiä. (Lassus & Kröger 2010, 25–27; Peräjoki ym. 2013b, 514.)

Putoamisalustan kovuus ei suoraan korreloi syntyvien vammojen vakavuuteen, mutta alustan muoto, siinä olevat epätasaisuudet ja erityisesti erilaiset alustassa pystyssä olevat kappaleet voivat lisätä vammoja ja niiden vakavuutta. Putoamiskorkeus sen sijaan on selkeästi keskeinen tekijä vammojen syntymisessä, sillä mitä pidempi putoamismatka on, sitä suurempi on kiihtyvyys ja liike-energia maahan osuessa (taulukko 1). (Lassus & Kröger 2010, 25–27; Peräjoki ym. 2013b, 514.) Lassuksen ja Krögerin (2010, 25–27) mukaan vammojen vakavuus ja kuolleisuus eivät kuitenkaan lisäännä täysin samassa suhteessa putoamiskorkeuden lisääntymisen kanssa. Ilmiötä selitettiin esimerkiksi Janssenin ja Burnsien (2012) tutkimuksessa putoajien erilaisilla taustoilla. Tutkimuksessa todettiin yli viiden metrin korkeudelta pudonneiden olevan keskimäärin nuorempia ja heillä oli myös vähemmän merkittäviä terveydellisiä ongelmia kuin matalammista korkeuksista pudonneilla (Janssen & Burns 2012). Kuitenkin esimerkiksi La-

postollen ja muiden (2005) sekä Dickinsonin ja muiden (2012) tutkimuksissa todettiin putoamiskorkeuden kuitenkin olevan itsenäisenä vaikuttavana tekijänä syntyvien vammojen vakavuuteen ja kuolleisuuteen. Lapostollen ja muiden tutkimuksessa todettiin myös, että kahdeksannesta kerroksesta eli noin 22 metristä tai sitä korkeammalta putoamisesta aiheutuu lähes varmaa kuolema (Lapostolle ym. 2005).

TAULUKKO 1. Putoamiskorkeuden vaikutus putoamisnopeuteen maahan osuessa (Peräjoki ym. 2013b, 514)

Putoamiskorkeus	Nopeus maahan osuessa	
	m/s	km/h
4 metriä	8,2	30
8 metriä	12,2	44
12 metriä	17,3	62

Laskeutumisasento vaikuttaa merkittävästi syntyviin vammoihin, niiden sijaintiin ja vaikeusasteeseen. Vammat voidaan jakaa primääri- ja sekundäärivammoihin jotka syntyvät eri mekanismeilla. Primäärivammat aiheutuvat maahan osumisesta ja sekundäärivammat aiheutuvat esimerkiksi jalat edellä maahan osuvalla henkilöllä tämän edelleen kaatuessa maahan ja lyödessään sen vuoksi pänsä. Sekundäärivammat voivat syntyä joskus melko etäällekin varsinaisesta kosketusalueesta. Pääsääntöisesti primäärille kosketusalueelle syntyy kuitenkin vaikeimmat vammat. (Peräjoki ym. 2013b, 514; Lassus & Kröger 2010, 25–27.) Jalat edellä maahan osuminen on yleisin putoamisasento ja tyypillisimmät primäärivammat ovat silloin kanta-, sääri- ja reisiluiden sekä lantion ja rinta-lanneranka -alueen murtumat. Sekundäärivammoja syntyy jalat edellä maahan osuessa yläraajoihin sekä päähän. (Lassus & Kröger 2010, 27.) Pää edellä maahan osuminen on toiseksi yleisin putoamisasento ja siitä aiheutuu tyypillisesti erilaisia vaikeita pään vammoja sekä vammoja kaularankaan. Kyljelle pudotessa yleisiä vammoja ovat useiden kylkiluiden murtumat, erilaiset sisäelinvammat, keuhkovammat, yläraajan- ja lantion alueen vammat sekä kallo-aivovammat. (Lund & Valli 2013a, 242–243.)

Putoamisvammoissa kosketusalue on yleisimmin laaja-alainen. Suurelle alueelle jakautuessaan vammauttava energia pienenee suhteessa pinnan suuruuteen, jolle tyypillisiä seurauksia ovat erilaiset tylpät kudonsvauriot. Kudosten vammansietokyky vaihtelee suuresti, sillä se riippuu anatomisten rakenteiden joustavuudesta sekä kestävyyydestä me-

kaanisen väkivallan vastaanottamiseen. Mitä pienempi on kudoksen ominaispaine ja mitä vähemmän kudoksesta sisältää kollageenia, sitä heikompi sen vammansietokyky on. Aivot, keuhkot ja parenkyymielimet vammautuvat herkästi, kun taas lihakset, jänneet ja luukudos ovat merkittävästi edellä mainittuja kestävämpiä. (Lassus & Kröger 2010, 25–27.)

5.2 Muiden tekijöiden vaikutus vammautumiseen ja selviytymiseen

Taustatekijät, kuten potilaan ikä sekä fyysinen kunto vaikuttavat kudosten kykyyn kestää ulkoista vammaa (Hiltunen & Taskinen 2008, 325; Lassus & Kröger 2010, 27). Jos potilaan fyysinen kunto on hyvä, ovat vammojen laajuus ja vaikeusaste usein pienemmät. Taustasyynä tälle lievemälle vammautumiselle oletetaan olevan sekä suurempi traumatoleranssi että parempi neuromotorinen koordinaatio (Lassus & Kröger 2010, 27). Demetriadesin ja muiden (2004) tekemän, yli 1 500 potilaan aineistoon pohjautuvan, tutkimuksen mukaan yli 65 vuoden ikä lisäsi merkittävästi riskiä vaikeisiin vammoihin sekä kuolleisuutta potilasryhmässä jotka olivat pudonneet yli 15 jalan, eli 4,57 metrin, korkeudesta. Kuitenkin erilaisten murtumien määrä oli jo selkeästi lisääntynyt myös 15–64 -vuotiaiden potilasryhmässä verrattuna lapsiin. Aivovammojen esiintyvyyteen ei sen sijaan iällä ollut merkitystä. (Demetriades ym. 2004.)

Potilaan obesiteetti voi ensihoitovaiheessa aiheuttaa ongelmia siirroissa sekä rangan tukemisessa ja se voi osaltaan hidastaa kuljetuksen aloitusta, mutta se on myös itsenäinen kuolleisuutta lisäävä riskitekijä vakavissa tylpissä vammoissa. Nevillen ja muiden (2004) mukaan kuolleisuus on 5,8 kertaa suurempi obeeseilla vammapotilailla verrattuna normaalipainoisiin, kun kyseessä on tylpällä vammamekanismilla vaikeasti vammautuneet potilaat. Obeeseilla potilailla oli muita suurempi riski saada monielinvaurio, joka on aina heikentävä tekijä arvioitaessa vammapotilaan ennustetta. Obesiteetin vaikutuksen potilaan ennusteeseen ehdotettiin johtuvan esimerkiksi heikentyneestä keuhkofunktiosta sekä hoidollisten ja diagnostisten toimenpiteiden lisääntyneestä haastavuudesta, kuten kuvantamistutkimusten lisääntyvästä epätarkkuudesta ja ilmatienhallinnan vaikeutumisesta. (Neville ym. 2004.)

Alkoholin käytön osuus tapaturmia aiheuttavana tai tapaturman syyhyn myötävaikuttavana tekijänä on suuri, mutta myös huumeiden osuus tapaturmissa on Suomessa vii-

meaikoina ollut selvässä nousussa (Segerberg 2010, 45). Alkoholin ja tiettyjen lääkeaineiden nauttiminen lisää relaksaatiota, mikä vähentää suurien energiaisten vammojen laajuutta ja vaikuttaa lieventävästi vammojen vakavuuteen (Lassus & Kröger 2010, 25). Kuitenkin Kreikassa tehdyn tutkimuksen mukaan putoamisen aiheuttamissa kuolemissa alkoholin ja huumaavien aineiden alaisena olo lisäsi potilasryhmän kuolleisuutta ensihoitovaiheen aikana 2,8-kertaiseksi, kun vaikuttavat tekijät kuten ikä, sukupuoli, onnettomuuden syy, putoamiskorkeus ja Injury Severity Score- eli ISS-arvot oli kontrolloitu. (Papadopoulos ym. 2012)

Vuotavien traumapotilaiden riski menehtyä lisääntyy hypotermian, lisääntyvän asidootisuuden ja nopeasti kehittyvän koagulopatian, eli veren hyytymishäiriön myötä ja nämä kolme myös edistävät ja nopeuttavat toistensa kehittymistä. Koagulopatia on tavallinen vaikeissa vammoissa ja jopa kolmanneksella potilaista on jo sairaalaan saapuessa jonkinasteinen koagulopatia. Ensimmäinen koagulopatian vaihe, joka ilmenee vaikeasti vammautuneilla, alkaa jopa 15 minuutin kuluessa vammautumisesta ja se johtuu biokemiallisista reaktioista vaurioalueen rajalla. Koagulopatian toinen vaihe kehittyy, kun hyytymistekijät kuluvat ja laimenevat verenvuodon sekä kristalloideilla toteutettavan nestehoidon seurauksena. Koagulopatian vaikutusta lisäävät asidoosi, hypotermia, hypokalsemia ja anemia. (Tulikoura 2010, 62, 67.)

5.3 Rintakehän alueen vammat

Kylkiluiden murtumat ovat tyypillisiä putoamisvammoissa. Usean kylkiluun murtumat heikentävät hengitysmekaniikkaa ja voivat siten aiheuttaa ventilaatiovajauksen. Epästabiili rintakehä aiheutuu näistä usean kylkiluun murtumista ja se tyypillisesti vaatii suuren vammaenergian. Jos potilaan rintakehä on epästabiili, niin todennäköisesti potilaalla on myös vaikeita sisäelinten vammoja. (Peräjoki, Taskinen & Hiltunen 2013c, 526–527.)

Ilma- tai veririnnan aiheuttajana voi olla yksittäisen kylkiluun murtuma, mutta yleensä ne eivät johda henkeä uhkaavaan tilanteeseen. Usean kylkiluun murtumissa sen sijaan verenvuoto tai ilmarinta voi kehittyä ja levitä laajemmalle alueelle, jolloin henkeä uhkaavan happeutumishäiriön kehittyminen on mahdollista ja hengitysmekaniikka voi romahtaa. Jos veririnnan aiheuttava verenvuoto on voimakasta, voi se johtaa myös ve-

renvuotosokkiin. Rintakehällä oleva syvä haava, josta on yhteys keuhkoon, voi aiheuttaa avoimen ilmarinnan kehittymisen. Keuhkopussiontelossa vallitseva negatiivinen paine aiheuttaa ilman virtauksen haavasta sisään. Jänniteilmarinnan kehittymisen riski on suurempi jos kyseessä on avoin ilmarinta. Ilma- ja veririnta aiheuttavat keuhkokuumeen kasaanpainumista ja sen myötä happeutumisen häiriön, jonka vaikeusaste riippuu siitä kuinka laaja-alainen ilma- tai veririnta on. (Peräjoki ym. 2013c, 526–527.)

Jänniteilmarinta kehittyy, kun keuhkopussiin muodostuu yksisuuntainen venttiili, jonka kautta ilmaa pääsee keuhkopussionteloon, mutta ilman takaisinvirtaus keuhkopussiontelosta keuhkoon estyy. Jokaisella hengenvedolla keuhkopussiontelon ilmamäärä ja sen seurauksena myös rintaontelossa vallitseva paine kasvavat, jolloin vammautuneen puolen keuhko painuu kasaan ja paineen vaikutuksesta myös rintaontelon elimet siirtyvät kohti tervettä puolta. Jänniteilmarinta lisää nopeasti rintaontelon sisäistä painetta, joka johtaa myös sydämen toiminnan ongelmiin laskimopaluun estyessä ja sydämen työmäärän lisääntyessä painevaikutuksen johdosta. Nopeasti kehittyvä hengitysvaikeus ja verenkierron romahtaminen ovat jänniteilmarinnan seuraukset. Usein tila kuitenkin kehittyy niin nopeasti, että ainoa havainto on potilaan verenkierron äkillinen romahtaminen. (Peräjoki ym. 2013c, 526–527.)

Varstarinnan aiheuttavat sarjakylkiluunmurtumat silloin, kun samalla alueella kaksi tai useampia kylkiluita on murtunut vähintään kahdesta kohtaa. Murtumien alueelle kehittyy kohta, joka erottuu paradoksaalisen hengitysliikkeen vuoksi. Varstarinnan aiheuttamassa paradoksaalisessa hengityksessä murtuma-alue ei liiku yhteneväisesti muun rintakehän kanssa, vaan potilaan hengittäessä sisään varstarinta painuu alaspäin muun rintakehän noustessa normaalisti ylös. Varstarinta heikentää hengitysmekaniikkaa ja voi aiheuttaa merkittävän ventilaatio-ongelman ja lisäksi murtumakohtien jatkuva liike on potilaalle hyvin kivuliasta. (Peräjoki ym. 2013c, 526–527.)

Keuhkoruhje eli keuhkokontuusio syntyy suuren vammauttavan energian osuessa keuhkoon ja tylpässä vammassa tilaan liittyvät usein kylkiluunmurtumat. Pienillä lapsilla keuhkokontuusio voi kuitenkin esiintyä ilman kylkiluunmurtumia anatomisten suojarakenteiden sekä suojamekanismien ollessa heikommat ja luurakenteiden ollessa joustavammat kuin aikuisilla. Vamman kohdalle muodostuu tulehdusreaktio ja sinne kertyy verta ja limaa, jotka aiheuttavat kaasujenvaihtohäiriön kontuusioalueella. Keuhkokontuusio on ensihoitovaiheessa merkittävä vain siinä tapauksessa, jos vamma-alue keuh-

koissa on hyvin laaja ja silloin seurauksena voivat olla merkittävät happeutumisen ongelmat. Keuhkokontuusion aiheuttama kaasujenvaihtohäiriö kehittyy huippuunsa tyypillisesti vasta muutaman vuorokauden kuluessa vammautumisesta. (Peräjoki ym. 2013c, 527.)

Aortan dissekaatio eli repeämä ja muut rintakehän alueen verisuonivammat voivat aiheutua virheasentoisten luunmurtumien tai maahan osumisen aiheuttaman voimakkaan kiihtyvyyden muutoksen vuoksi. Traumaperäisenä aortan dissekaatio johtaa pääsääntöisesti aina potilaan nopeaan menehtymiseen jo tapahtumapaikalla. Aortan dissekoituessa pallean yläpuolella veri pääsee vuotamaan rintaonteloon. Tila aiheuttaa nopean verenvuotosokin kehittymisen, mutta se voi aiheuttaa myös äkkielottomuuden jo ennen sokin oireiden kehittymistä. Rintakehän alueella kulkee muitakin merkittäviä valtimoita ja näiden suonten repeämät voivat myös aiheuttaa vakavia sisäisiä verenvuotoja. (Peräjoki ym. 2013c, 527.)

Sydäntamponaatiossa vamman seurauksena sydänpussiin vuotaa verta, mikä aiheuttaa nopeasti verenkiertoa uhkaavan, hengenvaarallisen tilan. Sydänpussin täyttyessä verellä sydänlihas ei mahdu laajentumaan ja täyttymään normaalisti, jolloin sydämen pumppaama verimäärä ensin vähenee ja vuodon jatkuessa lopulta pumppaustoiminta lakkaa kokonaan. (Peräjoki ym. 2013c, 527.)

5.4 Vatsan alueen vammat

Sisäelinten repeämät ja laseraatiot voivat olla henkeä uhkaavia. Erityisesti tiettyjen elinten, kuten maksan ja pernan repeämät voivat aiheuttaa massiivisen, hallitsemattoman vuodon vatsaonteloon, jonka seurauksena kehittyy vuotosokki ja potilas voi menehtyä nopeasti. Vuodon määrää on usein käytännössä mahdotonta arvioida ulkoisten löydösten perusteella. (Peräjoki ym. 2013c, 528.)

Vatsan alueen suurten verisuonten repeämät aiheuttavat merkittäviä vuotoja jotka voivat olla ulkoisesti mahdottomia havaita, sillä vatsan ympärysmitta kasvaa vasta runsaan vuodon jälkeen. Vatsan alueella suurista verisuonista kulkee laskeva aortta, joka jakautuu alavatsan kohdalla kahdeksi yhteiseksi lonkkavaltimoksi, sekä alaonttolaskimo. Myös maksaan johtavat maksavaltimo sekä porttilaskimo ja munuaisiin verta kuljettava

munuaisvaltimo voivat vaurioituessaan aiheuttaa voimakkaan sisäisen verenvuodon. (Peräjoki ym. 2013c, 528.)

5.5 Lantion alueen vammat

Stabiili lantionmurtuma syntyy, kun luinen lantiorengas murtuu edestä takaosan jäädessä ehjäksi. Tyypillisesti stabiilissa lantionmurtumassa henkeä uhkaavat verenvuodot tai sisäelinten, kuten virtsaelinten, vauriot ovat melko epätodennäköisiä, vaikkakin mahdollisia. Keskeisenä ongelmana stabiilin lantionmurtuman saaneilla potilailla on jo ensihoitovaiheessa voimakas kivuliaisuus. (Peräjoki ym. 2013c, 529.)

Epästabiilissa lantionmurtumassa lantiorengas murtuu vammaenergian vaikutuksesta sekä etuosasta että takaa, jolloin lantiorengas aukenee. Lantiorengaan levitessä murtumien seurauksena syntyy tyypillisesti suuria, henkeä uhkaavia verenvuotoja. Sisäinen verenvuoto voi olla lantionmurtumassa määrällisesti 1 000–3 500 millilitraa (taulukko 2 sivulla 25). Epästabiiliin lantionmurtumaan liittyy erilaiset sisäelinten liitännäisvammat, kuten vammat virtsaelimissä, suolistossa sekä alueella kulkevissa hermoradoissa. (Hiltunen, Peräjoki & Taskinen 2013c, 529.)

5.6 Pään alueen vammat

Kommootio eli aivotärähdys syntyy ulkoisen vammaenergian vaikutuksesta ja lähes poikkeuksetta potilaan ennuste on hyvä, sillä tila korjautuu itsestään tuntien tai päivien kuluessa. Tilaan voi liittyä lyhytkestoinen tajunnanmenetys sekä enintään vuorokauden mittainen amnesia ja lievä tajunnantason muutos. Kommootio ei ole havaittavissa tietokone- tai magneettikuvantamisen keinoin. Tyypillisiä oireita ovat päänsärky, pahoinvointi ja huimaus, osalla potilaista voi esiintyä myös mieleenpainamisen vaikeutta tai muunlaista suorituskyvyn hetkellistä heikkenemistä. (Pälvimäki, Siironen, Pohjola & Hernesniemi 2011.)

Aivoruhjevamma eli kontuusio on tylpän vamman aiheuttama syvä aivokudoksen vaurio johon liittyy myös verenvuotoa (Lehto & Stenbäck 2012). Aivoruhjevammaan viittaa aivovammapotilaan yli minuutteja kestävä tajuttomuus ja yli tunnin mittainen amnesia.

Aivoruhjevamman oireina voi olla myös erilaiset neurologiset puutosoireet, kuten hemipareesi tai pupilliero, epileptiset kohtaukset tai sekavuus. Aivoruhje aiheuttaa aivokudoksen turvotusta ja verenvuotoa aivokudoksen sisään ja nämä seuraukset voivat aiheuttaa aivopaineen nousua. (Koivisto 2013a.)

Akuutti subduraalihakematooma syntyy tyypillisesti trauman seurauksena, kun aivot pääsevät liikkumaan enemmän kuin laskimot antavat periksi, joka aiheuttaa jonkin siltalaskimon repeämisen ja verenvuodon subduraalitalaan. Yleensä hematomaa aiheuttava kallonsisäisen paineen nousu tyrehtyttää lopulta matalapaineisen laskimovuodon. Subduraalihakematomaa kokoon vaikuttaa vammaenergian voimakkuus, potilaan veren hyytymisominaisuudet, sekä aivojen atrofia. Akuutin subduraalihakematomaa seurauksena nouseva kallonsisäinen paine on syynä potilaalla ilmeneviin oireisiin, tyypillisesti voimakkaaseen päänsärkyyn ja tajunnantason alenemiseen. (Roine & Kalimo 2012.)

Epiduraalivuoto aiheutuu lähes aina ohimoluun traumaattisen murtuman seurauksena meningeal media -valtimon repeytyessä ja veren vuotaessa kovakalvon ja kallon väliin. Normaalitilanteessa kovakalvo on kiinni kallonluussa, mutta verenvuodon seurauksena kovakalvo repeytyy irti. Epiduraalihakematooma aiheuttaa kallonsisäisen paineen kohoamisen ja lopulta temporaalilohkon työntymisen tentoriumaukkoon eli tentoriumherniaation. 75–100 ml verenvuoto aiheuttaa useimmiten potilaan menehtymisen. (Roine & Kalimo 2012.) Tyypillisiä epiduraalihakematomapotilaalla on trauman jälkeinen lyhyt tajuttomuus, minkä jälkeen potilas herää hetkeksi, kunnes menee uudelleen tajuttomaksi. Epiduraalihakematomaa koon kasvaessa potilaan tajunta heikkenee nopeasti ja kiireellinen operatiivinen hoito on tarpeen. Tajuttomuuden kesto on kääntäen verrannollinen potilaan ennusteeseen. (Tanskanen 2013, 539–540.)

Kallonmurtumat aiheutuvat päähän kohdistuvasta vammaenergiasta. Kallonpohjamurtuman oireina on veren ja mahdollisesti myös likvorin vuotaminen nenästä tai korvasta sekä Brillen hematoomat silmien alla. Myös haju- tai kuuloaisti voi heikentyä kallonpohjamurtuman yhteydessä. Jos likvorivuotoa esiintyy, on kovakalvossa reikä ja hoitona on antibioottiprofylaksia sairaalassa bakteerimeningiitin ehkäisemiseksi. Kallon impressiomurtumissa kallon luu on murtumakohdasta painunut sisäänpäin, mikä voi nostaa kallon sisäistä painetta. Impressiomurtumien havaitsemiseksi pään palpatio tulee tehdä huolellisesti. Ohimoluun murtuma voi aiheuttaa epiduraalivuodon syntymisen. (Koivisto 2013b.)

Kasvojen luiden murtumat syntyvät vammauttavan energian osuessa kasvojen alueelle. Kasvovammoista erityisesti ylä- ja alaleuan murtumat aiheuttavat usein voimakasta pehmytkudosturvotusta, joka voi vaikeuttaa hengitystä ja uhata hengitysteiden avoimuutta. Kasvojen luiden murtumien oireina voi olla tuntopuutokset, purentaongelmat tai kasvojen osan hetkuminen. Alaleuan nivelalueen murtumat voivat aiheuttaa verenvuotoa korvakäytävästä. Kun potilaalla todetaan vamman aiheuttama murtuma kasvojen luissa, tulee pitää mielessä myös kaularangan murtuman mahdollisuus. (Blomgren & Thorén 2013.)

5.7 Rankavammat

Stabiilissa kompressiomurtumassa vain nikaman solmun eli corpuksen etureuna on painunut vammaenergian voimasta kasaan. Tyypillisen rankavamman on stabiili murtuma rinta- tai lannerangassa vertikaalisen vammaenergian seurauksena. Oireina on tyypillisesti murtuma-alueen arkuus sekä suorien selkälihasten aristus vamman ympäristössä. Potilaan ollessa tajuissaan lihasspasmi suojaa vammakohtaa. (Hirvensalo 2013.)

Instabiilissa kompressiomurtumassa nikaman corpuksen sekä etu- että takareuna ovat painuneet kasaan ja toisinaan vammaan liittyy myös fasetti- ja spinosusalueiden ligamenttivauriot. Instabiili nikamamurtuma syntyy tyypillisesti voimakkaan vammaenergian seurauksena ja riski selkäydinvammaan on suurempi kuin stabiilissa kompressiomurtumassa. Oireet stabiilissa ja epästabiilissa kompressiomurtumassa ovat samanlaiset ja selän lihasten spasmi suojaa tajuissaan olevalla vammakohtaa samalla tavoin molemmissa murtumatyypeissä. (Hirvensalo 2013.)

Nikaman poikkihaarakkeen murtuma johtuu tyypillisesti äkkinäisestä kierto- tai taivutusliikkeestä, jotka ovat tyypillisiä myös putoamisten yhteydessä. Poikkihaarakkeen murtuma yhdessä suuren vammaenergian kanssa lisää myös retro- ja peritoneaalivammojen todennäköisyyttä. Murtuma on kivulias, mutta muuta merkittävää haittaa potilaalle siitä ei ole. (Hirvensalo 2013.)

Selkäydinvamma syntyy mekaanisen voiman vaikutuksesta välilevytyrän, nikaman murtuman tai sen siirtymän seurauksena. Mekaanisen vammautumisen jälkeen selkäydinkanavaan muodostuu verenpurkauma ja turvotusta sekä metabolisia ja biokemiallisia

muutoksia, jotka yhdessä johtavat anoksiseen hermokudoksen lisävaurioon ja selkäytimen hermosolujen alueelliseen tuhoutumiseen. Selkäydinvaurio aiheuttaa yleensä pysyvää lihasvoiman ja tunnon alueellista heikkenemistä tai niiden täydellistä puuttumista ja vaurion taso ja tyyppi määrittävät potilaalle jäljelle jäävät toiminnot. Kaularangan tasolla olevassa vauriossa potilaalle syntyy nelirajahalvaus eli tetraplegia ja rinta- ja lannerangan tason vaurioissa seurauksena on tyypillisesti alarajahalvaus eli paraplegia. (Selkäydinvamma: Käypä hoito -suositus 2012.)

5.8 Raajavammat

Suurten luiden murtumat syntyvät yleensä suuren vammaenergian seurauksena, mutta osteoporoosia sairastavilla potilailla vammaenergiat voivat olla myös verrattain pieniä. Usean pitkän luun murtuma tai suuri avomurtuma voi aiheuttaa niin suuren sisäisen verenvuodon, että potilas joutuu vuotosokkiin (taulukko 2). (Jääskeläinen 2012.) Avomurtumissa vuoto pyritään saamaan hallintaan ja vierasesineet poistetaan ennen haavan peittelyä. Merkittävässä virheasennossa olevan raajan verenkierto voi olla uhattuna ja tällöin reponointi ja raajan tukeminen ensihoitovaiheessa on perusteltua. Kuitenkin samalla on arvioitava kohteessa käytetyn ylimääräisen ajan tarpeellisuutta verrattuna nopeaan kuljetuksen aloitukseen ja sen myötä nopeampaan hoitolaitoksen saavuttamiseen. (Peräjoki ym. 2013c, 532.)

TAULUKKO 2. Murtuman aiheuttaman verenvuodon arviointi (Jääskeläinen 2012)

Murtuma-alue	Vuodon määrä
Lantio	1 000–3 500 ml
Reisi	1 000–2 000 ml
Sääri	500–1 000 ml
Olkavarsi	400–800 ml
Kylkiluu	100 ml/kpl
Avomurtumat	Vuodon määrä voi olla jopa kaksinkertainen

Pehmytkudosvauriot, nivelten luksaatiot ja pienet murtumat eivät yleensä ole vammapotilaan henkeä uhkaavia vammoja. Ne kuitenkin aiheuttavat kipua ja murtumien tukeminen on tärkeää ensihoitovaiheessa kivun vähentämiseksi. Suurienergiainen vammautu-

minen voi aiheuttaa nivelen, kuten olkapään, kivuliaan luksoitumisen eli sijoiltaanmenon, kun nivel vääntyy normaalista liikeradasta poikkeavasti. Luksaation reponointi tapahtuu päivystyspoliklinikalla. (Peräjoki ym. 2013c, 532–533, 538; Pajarinen 2013.)

6 PUTOAMISVAMMAPOTILAAN ENSIHOITO

6.1 Ensihoidon taktiikka ja vammapotilaan yleiset hoitoperiaatteet

Ensihoidon taktiikan onnettomuuspaikalla ratkaisevat vammamekanismi, tapahtumapaikan fyysiset olosuhteet, potilaan peruselintoiminnot ja etäisyys hoitolaitoksesta (Silfvast 2010, 119). Ensihoidon pääasiallisena taktiikkana vaikeasti vammautuneen potilaan hoidossa pyritään kohdeajan minimointiin. Kohteessa on tavoitteena tehdä vain välttämättömät henkeä pelastavat toimenpiteet ennen kuljetuksen alkamista, sillä pitkä kohteessaoloaika lisää potilaan hypotermia- ja vuotoriskiä. Jos kuljetusmatka hoitolaitokseen on pitkä tai potilas päädytään kuljettamaan helikopterilla, vaaditaan kuitenkin usein enemmän hoitotoimia kohteessa ja kuljetuksen aikana. Hoitoa suunniteltaessa tulee arvioida mitkä hoitotoimenpiteet tarvitsee toteuttaa kohteessa ja mitkä toimenpiteet ovat sellaisia, jotka voidaan suorittaa kuljetuksen aikana tai vastaanottavassa hoitolaitoksessa. (Lund & Valli 2013b, 226.)

Trauman aiheuttamista kuolemista noin puolessa tapauksista potilas menehtyy välittömästi tai enintään muutaman tunnin sisällä loukkaantumisesta, yleensä siis jo tapahtumapaikalla. Näiden kuolemien aiheuttajana ovat vaikeat kallovammat sekä hallitsemattomat verenvuodot, jotka ovat maailmanlaajuisesti yleisimmät traumapotilaiden kuolinsyyt. Tapahtumapaikalla ensimmäisten minuuttien aikana menehtyneet eivät juuri hyötyisi tehokkaastakaan ensihoidon aloituksesta. (Tulikoura 2010, 51, 67; Kivioja 2010, 114.) Toinen huippu kuolleisuudessa on 24 tunnin kuluessa vammautumisesta, jolloin syynä ovat hypoksia, hypovolemia sekä vaikea kallovamma ja näiden potilaiden enusteseen voidaan vaikuttaa ensihoidon toimenpitein. Sairaalan sisällä menehtyneistä traumapotilaista 80 % menehtyy ensimmäisen vuorokauden aikana. Jos potilas selviää ensimmäisestä vuorokaudesta, on riskejä senkin jälkeen, keskeisimpinä vaikeat infektiot sekä monielinvaurion kehittyminen. (Silfvast 2010, 119; Kivioja 2010, 114.)

Kaikilla putoamisvammapotilailla tulee kiinnittää erityistä huomiota kaula- ja selkärangan tukemiseen etenkin, jos aikuispotilas on pudonnut yli 4-5 metrin korkeudesta tai lapsipotilas on pudonnut kaksi kertaa oman pituutensa verran. Kipu selkä- tai kaularangan alueella sekä selkeät neurologiset puutosoireet ovat ehdoton indikaatio tukemisvälineiden käyttöön, mutta myös oireettomilla tulee esitiedot, kuten putoamiskorkeus ja

-asento, huomioiden arvioida tukemisen tarpeellisuutta. (Lund & Valli 2013b, 227–228.) Rangan tukeminen liikkumattomaksi eli immobilisaatio saavutetaan ensihoitovaiheessa tehokkaimmin käytettäessä tyhjiöpatjaa tai rankalautaa, pään sivuttaistukia ja kovakauluria. Keskeisimmät riskit liittyvät potilaan liikutteluun hoidon eri vaiheissa, tapahtumapaikalla kun potilasta siirretään paareille ja ambulanssiin sekä vastaanottavassa hoitolaitoksessa potilasta hoitotasolle siirrettäessä. Siirtotilanteissa kaularankaa on tuettava käsin ja siirrossa on käytettävä sellaisia menetelmiä, että selkärangan kiertyminen tai taipuminen pystytään välttämään. (Peräjoki ym. 2013c, 530–532.)

Erityishuomiota vaativia potilasryhmiä on vammapotilaiden keskuudessa useita ja näiden potilaiden tilaa tulee seurata tarkasti vaikka selkeää tarjoutuvaa vammaa ei alustavassa arviossa löytyisikään. Tähän korkeariskiseen potilasryhmään kuuluvat hyvin nuoret, alle 1-vuotiaat ja iäkkäät, yli 60-vuotiaat sekä raskaana olevat henkilöt. Erilaiset sairaustilat, kuten sepelvaltimotauti, keskivaikea tai vaikea keuhkosairaus, maksa- tai krooninen munuaissairaus sekä insuliinihoitoinen diabetes ovat osaltaan riskiä lisääviä tekijöitä. Verenohennuslääkitys, ACE-estäjät sekä beetasalpaajalääkitys voivat aiheuttaa lisäongelmia, jos vammapotilaalla on hallitsematon sisäinen tai ulkoinen verenvuoto. Myös alkoholin tai huumeiden krooninen käyttö on viite korkeariskisyydestä. Edellä mainitut tilat vaikeuttavat vammojen huomaamista, heikentävät kehon omia säätely- ja puolustusjärjestelmiä sekä voivat vaikuttaa negatiivisesti vammapotilaan ennusteeseen. (Lund & Valli 2013b, 227.)

6.2 Ensiarvio ja tarkennettu tilannearvio

Potilaan tilan ensiarvio suoritetaan ABCDE -protokollaa käyttäen (taulukko 3), jolloin ensimmäisenä tarkastetaan hengitysteiden avoimuus (A), hengityksen riittävyys ja tehokkuus (B) sekä arvioidaan verenkierron tila (C). Samalla arvioidaan suppeasti tajunnantaso sen perusteella, onko potilas hereillä tai heräteltävissä. Ensiarvion yhteydessä suoritetaan tarvittaessa välittömät hätätoimenpiteet, kuten hengitysteiden avaus sekä suurten ulkoisten verenvuotojen tyrehtytys. Samalla aloitetaan tilannetietojen alustava kartoitus sekä tehdään alustava päätös hoito- ja kuljetussuunnitelmasta. Näiden toimenpiteiden jälkeen arvioidaan potilaan tajunnantaso tarkemmin Glasgow’n koomasteikon (taulukko 4) avulla (D), estetään lisävammautuminen esimerkiksi erilaisten tukemisvälineiden avulla ja tarvittaessa riisutaan potilasta vammaprofiilin selvittämi-

seksi (E). (Jama 2013; Peräjoki, Taskinen & Hiltunen 2013a, 520–522; Lund & Valli 2013b, 226.)

TAULUKKO 3. ABCDE -tutkimis- ja hoitoprotokolla vammapotilaalla Lundin ja Vallin (2013b, 236) mukaan

A= Airway, ilmatie	Hengitysteiden avoimuuden varmistaminen ja niitä uhkaavien vammojen, kuten kasvo-kaulavammojen tai alentuneen tajunnantason, kartoitus.
B = Breathing, hengitys	Hengityksen riittävyyden ja tehokkuuden arviointi. Voidaan arvioida puhekykyä, hengitystaajuutta sekä tajunnantasoja tutkimalla.
C = Circulation, verenkierto	Verenkierron riittävyyden arviointi, joka toteutetaan tutkimalla pulssitaso sekä mahdollisten lämpörajojen sijainti.
D = Disability, tajunta	Tajunnantason arviointi sekä kävelykyky.
E = Exposure, vammat	Vammojen paljastaminen ja potilaan suojaaminen lisävammoilta sekä jäähtymiseltä.

TAULUKKO 4. Glasgow’n kooma-asteikko eli GCS-asteikko. Maksimipistemäärä on 15, minimipistemäärä 3 (Lehtonen 2013, 83).

Silmien avaaminen	Puhevaste	Paras liikevaste
4 – Silmät auki	5 – Asiallinen	6 – Noudattaa kehotuksia
3 – Avaa silmät kehotuksesta	4 – Sekava	5 – Paikantaa kivun
2 – Avaa silmät kivulle	3 – Irrallisia sanoja	4 – Väistää kivun
1 – Ei avaa silmiä	2 – Ääntelee	3 – Fleksio kivulle
	1 – Ei mitään	2 – Ekstensio kivulle
		1 – Ei vastetta

Tarkennettu tilannearvio tehdään, jotta saadaan tarkennettua ja selvitettyä onnettomuuteen johtaneita seikkoja, potilaan esitietoja sekä senhetkistä statusta. Putoamisvammapotilaan kohdalla selvitetään mahdollisuuksien mukaan putoamiskorkeus ja putoamisasento sekä alusta, johon potilas on pudonnut. Löydösten ja oirekuvan perusteella

aloitetaan tarvittavat ensihoitotoimenpiteet, kuten nestehoito ja mahdollinen tarvittava lääkehoito. Tarkennetun tilannearvion yhteydessä kiinnitetään huomiota keskeytyksettä myös hengityksen, verenkierron sekä neurologisen tilan tarkkailuun ja niissä tapahtuviin muutoksiin. (Peräjoki ym. 2013a, 522–523.)

Potilaan tutkiminen suoritetaan perusteellisesti tarkennetun tilannearvion yhteydessä ja vammojen tutkiminen painottuu vammamekanismin perusteella sekä ensiarvion yhteydessä tehtyjen löydösten mukaan. Vammojen kartoittamisessa on yleisesti järjestyksenä ensin tutkia rintakehä, vatsa ja lantio, sitten pää sekä selkäranka ja viimeisenä raajat. Tutkimisjärjestys perustuu henkeä uhkaavien vammojen mahdollisimman nopeaan löytämiseen, jotta hoito päästäisiin aloittamaan viivytystä. Nykysuositusten mukaan lantiorengaan stabiliteetti tulisi tutkia vain kerran ja mielellään se tulisi tehdä vasta sairaalassa, sillä ensihoidossa tutkimuksella saadaan harvoin löydöstä ja murtunutta lantiota voimakkaasti painettaessa voidaan provosoida sisäistä vuotoa. (Peräjoki ym. 2013a, 528–529.)

Potilaan tilaa seurataan ensiarvion ja tarkennetun tilannearvion tekemisen jälkeen tasaisin väliajoin ABCDE -kaavaa noudattaen ja potilaan tilan muuttuessa tehdään aina uusi arvio aloittaen hengitysteiden avoimuudesta. Potilaan tilan tarkkailun lisäksi on huomioitava potilaan jäähtymisen ehkäiseminen, johon tulee kiinnittää huomiota heti ensiarvion ja tarkennetun tilannearvion tekemisen yhteydessä sekä myös niiden jälkeen. (Lund & Valli 2013b, 226.)

6.3 Eloton vammapotilas

Traumapotilaan elottomuudessa tilanarvio ja hoito toteutetaan kuten normaalisti kohdatessa eloton potilas, kuitenkin huomioiden erityisesti hengitysteiden avoimuuden turvaaminen sekä mahdollisuus jänniteilmarinna. Elottomuudesta varmistutaan toteamalla potilaan reagoimattomuus ja hengittämättömyys samalla etsien mahdollisia peruuttamattomia kuolemanmerkkejä kuten kuolonkankeutta, lautumia tai ruumiin elinkelvottomuuden aiheuttavaa vammaa. Jos potilas on tavoitettu nopeasti tai sydänpysähdys on tapahtunut ensihoitohenkilöstön ollessa paikalla eikä peruuttamattomia kuolemanmerkkejä löydy, aloitetaan painelu-puhalluselvytys aikuiselle rytmillä 30:2 ja alle murrosikäiselle rytmillä 15:2. Painelu-puhalluselvytyksen aloittamisen jälkeen tehdään

rytmin tarkistus ja tarvittaessa defibrilloidaan jos sydämessä on defibrilloitava rytmi, vammapotilaalla on tällöin kyseessä tyypillisesti kammiovärinä. Elvytystä jatketaan kunnes potilaan verenkierto palautuu tai kunnes lääkärin määräyksestä elvytys lopetetaan tuloksettomana. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011; Kurola 2013a, 184; 2013d, 192.)

Elottomalta vammapotilaalta on etsittävä hoidettavia elottomuuden syitä, kuten hypovolemiaa, hypoksiaa, jänniteilmainta sekä sydänpussin tamponaatiota ja tarvittaessa aloitettava niiden hoito. Korkeaenergiainen vammautuminen aiheuttaa huomattavasti kohonneen riskin jänniteilmainta mahdollisuudesta ja elottomalle vammapotilaalle suositellaankin yritettäväksi neulatorakosenteesia mahdollisen jänniteilmainta purkamiseksi. Vammapotilaan pitkittynyt elvytys on lähes aina tuloksetonta ja jos verenkiertoa ei saada palautettua 16 minuutissa elottomuuden alkamisesta, on potilaan ennuste huono. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2011.) Vammapotilaan elvytystä ei tulisi aloittaa lainkaan, jos hengitysteiden avaus ja ventilaation aloitus tai mahdollisen jänniteilmainta purku eivät nopeasti palauta sykettä. Jos vammapotilaalla todetaan asystole, ei elvytystä tule tällöinkään aloittaa tai jo aloitetut elvytystoimet tulee lopettaa ennusteettomana. (Kurola 2013a, 184; 2013d, 192.)

6.4 Hengityksen hoito

Vammapotilaan hoidossa ensisijaisena tavoitteena on varmistaa ja tarvittaessa turvata potilaan hengitystien auki pysyminen. Tajunnantasoltaan alentuneella potilaalla on riskinä aspiroida eli vetää henkeensä mahansisältöä, eritteitä tai verta. Jos potilaan tajunnantaso on madaltunut ja tämä ei mielekkäästi torju kipua GCS-asteikon tuloksen ollessa tällöin alle 9, on hengitystie varmistettava intubaatiolla, mutta myös vaihtoehtoisia ilmatienhallintavälinettä, kuten kurkunpäämaskia, voidaan harkita. Vammapotilaan intubaatio kentällä on suositeltu toteutettavaksi sen haasteellisuuden sekä riittävän anestesian mahdollistumisen vuoksi pääsääntöisesti vain ensihoitolääkärin toimesta. Toimenpiteen aiheuttama verenkiertovaste voi aiheuttaa verenpaineen ja syketaajuuden kohoamista sekä aivopaineen nousua, sydänsairailla potilailla seurauksena voi olla myös sydänlihaksen iskemiaa. Jos intubaatio ei onnistu tai se on mahdotonta pään tai kasvojen alueen vammojen vuoksi, on siirryttävä vaihtoehtoisiin menetelmiin, joista kirjallisuus-

dessa suositelluin vaihtoehto on koniotomia, eli vaihtoehtoinen kirurginen ilmatie. (Peräjoki ym. 2013c, 535–536.)

Happilisän käyttö kaikilla vaikeasti vammautuneilla potilailla on suositeltavaa, vaikka potilaalla ei olisikaan selkeää happeutumisen tai ventilaation ongelmaa havaittavissa. Kipu lisää kudosten hapenkulutusta sekä pienentää hengitystilavuutta ja rintakehän alueen vammat voivat heikentää hengitysmekaniikkaa. (Hamunen & Kalso 2009.) Hap-
pisaaturoatitavoite muilla, kuin keuhkokroonikoilla, on 95 %, mutta vaikeassa tilantees-
sa yli 90 % saturaatioarvoihin voidaan tyytyä. Potilaan tajunnantason ollessa madaltu-
nut, tuetaan hengitystä paljeventilaatiolla ja 100 prosenttisella hapella, jotta voidaan
ehkäistä ja vähentää happeutumisongelmaa. (Lund & Valli 2013b, 229.)

Happilisän ja hengityksen tukemisen lisäksi potilaan happeutumista voidaan tehostaa
asettamalla tämä puoli-istuvaan asentoon. Puoli-istuva asento on edullinen hengitysme-
kaniikan helpottumisen kannalta, mutta se onnistuu vain, jos potilaan vammat ja yleisti-
la sallivat sen. Ensihoidossa CPAP-hoito happeutumisen parantamiseksi onnistuu har-
voin vammaapotilailla, sillä kyseiselle potilasryhmälle tyypilliset oireet, kuten alentunut
tajunnantaso ja ilmarinnan mahdollisuus ovat selkeitä vasta-aiheita hoidon toteutukselle.
Happeutumishäiriön syy on pyrittävä selvittämään ja mahdollisuuksien mukaan hoita-
maan, vammaapotilaalla tyypillisiä happeutumishäiriön aiheuttajia ovat esimerkiksi veri-,
ilma- tai jänniteilmarinta. (Peräjoki ym. 2013c, 536.)

6.5 Verenkierron ja verenvuodon hoito

Tavoitteina vammaapotilaan nestehoidossa on verenkierron vakauttaminen ja kiertävän
verivolyymin osittainen palauttaminen. Vuotavan potilaan nestehoito on ongelmallista,
koska nestehoidon myötä kohoava verenpaine lisää mahdollista vuotoa ja se myös
huuhtoo jo syntyneitä verihyytymiä pois. Verenpaineen nousun lisäksi myös hyytymis-
tekijät laimenevat nestehoidon myötä, mikä hidastaa hyytymistä entisestään. Vuodon
lisääntymisen ja hyytymistekijöiden laimenemisen riskin vuoksi nykyisin vuotopotilail-
la pyritään kontrolloituun ja maltilliseen nestehoittoon. Maltillisen nestehoidon tavoit-
teena on systolisen verenpaineen pitäminen tasolla 80-90mmHg potilaalla, jolla ei ole
epäilyä aivovammasta. Ringerin liuos on ensisijainen infuusioneste vammaapotilaalle,
mutta koska se on isotonista, jää annetusta nestemäärästä lopulta vain 1/3–1/4 verenkierron

toon lopun siirtyessä verisuonista kudoksiin. Tärkeintä vuotopotilaan hoitotaktiikkaa suunniteltaessa on kuitenkin pyrkiä kohde- ja kuljetusajan minimointiin. (Peräjoki ym. 2013c, 537; Lund & Valli 2013b, 229.)

Neste- ja lääkehoidon ensisijainen toteutusreitti on laskimokanyylin kautta (Kurola 2013c, 392). Potilaan verenkierron ollessa stabiili, riittää yksi perifeerinen kanyyli, mutta jos potilas on hypovoleeminen tai vuotosokissa tulee kuljetuksen aikana asettaa myös toinen perifeerinen kanyyli (Lund & Valli 2013b, 231). Perifeerinen laskimokanylointi voi kuitenkin osoittautua hyvin haastavaksi tai mahdottomaksi hypovoleemiselle tai sokkiselle potilaalle, jonka lääke- ja nestehoidon tarve jo sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on merkittävä. Jos laskimokanyylin asettaminen ei onnistu, on vaihtoehtona intraosseaaliyhteys eli luunsisäinen kanylointi. Intraosseaaliyhteys on nopea ja varma keino nesteytys- ja lääkitsemisreitiksi. Luuydintilaan voidaan infusoida samoja nesteitä ja lääkkeitä kuin perifeeriseenkin laskimoon. (Leskinen 2014.)

Merkittävien ulkoisten verenvuotojen tyrehtyttäminen ja sisäisen vuodon vähentäminen on tärkeä osa vammaapotilaan ensihoitoa. Ulkoinen verenvuoto pyritään tyrehtyttämään ensisijaisesti manuaalisella paineella, kuten painesiteellä tai vaikeassa tilanteessa tarvittaessa kiristyssiteellä. Voimakkaan verenvuodon tyrehtytykseen on käytössä ensihoidossa myös hemostaattisia aineita, jotka yhdessä manuaalisen kompression kanssa tyrehtyttävät haavan verenvuotoa tehokkaasti. Jos potilas on vuotosokissa tai verenvuodon aiheuttamassa hypovolemiassa ja on mahdollisuus sisäisestä verenvuodosta, voidaan antaa traneksaamihappoa laskimonsisäisesti verenvuotoriskin vähentämiseksi ja veren hyytymisen edistämiseksi. Sisäisten vuotojen hillitsemisen mahdollisuudet kentällä ovat rajalliset, maltillisen nestehoidon ja traneksaamihapon lisäksi ainoana ensihoidovaiheen keinona on riittävä tukeminen, esimerkiksi lantionmurtumaepäilyissä suositeltavaa on potilaan tukeminen tyhjiöpatjalle. Jos potilaalla on voimakkaita sisäisiä tai ulkoisia verenvuotoja joita ei saada hallintaan, on ensihoidon tärkein tehtävä kuljettaa potilas mahdollisimman nopeasti hoitolaitokseen, jossa on mahdollisuus kirurgiseen hoitoon. (Lund & Valli 2013b, 229.)

6.6 Aivovammapotilas

Vamman seurauksena välittömästi syntyvää aivovauriota kutsutaan primäärivaurioksi. Tehokkaallakaan hoidolla ei ensihoitovaiheessa tai jatkohoidossa voida vaikuttaa primäärivaurion kokoon, sillä alueelta tuhoutuneita hermosoluja ei saada pelastettua. Tehokkaan hoidon mahdollisuudet keskittyvät penumbraan, eli alueeseen joka ympäröi vammaa. Penumbra-alueella neuronit voivat olla vahingoittuneita tai alueella voi olla uhkaava hypoksia äkillisesti heikentyneen verenkierron seurauksena, mutta syntyvään sekundäärivaurion kokoon voidaan vaikuttaa tehokkaalla ja nopealla hoidon aloituksella. Sekundäärivaurion kehittyminen voi kestää minuuteista muutamiin päiviin. Aivojen sekundäärivauriota pahentavat hypoksia, hypotensio, liian korkea tai matala veren hiilidioksidiosapaine, kuume, verensokeritasapainon häiriöt, hyponatremia, anemia, kouristukset sekä hyytymishäiriöt. (Tanskanen 2013, 541–542.)

Aivovammapotilaan ensihoidossa tavoitteena on ventilaation, happeutumisen ja verenkierron riittävyyden turvaaminen, sillä jo lyhykestoinenkin hypoksia ja hypotensio heikentävät potilaan ennustetta. Aivovammaa epäiltäessä potilaan tutkimisessa erityistä huomiota tulee kiinnittää hengitysteiden avoimuuden ja hengityksen riittävyyden arviointiin sekä neurologisen tilan arvioon, johon sisältyy GCS-arvon ja pupillien koon selvittäminen. Tajuttomilta potilailta mitataan myös verensokeriarvo hypoglykemian poissulkemiseksi. Jos potilas on alkoholin tai päihteiden vaikutuksen alaisena, ei voida olettaa tajuttomuuden johtuvan niistä ennen kuin aivovamma on poissuljettu. (Aivovamma: Käypä hoito -suositus 2008; Tanskanen 2013, 542–543.)

Aivovammapotilaan hoidossa keskeisin eroavaisuus muihin vammapotilaisiin on hoitotaktiikka. Intubaatiota suositellaan suoritettavaksi aivovammapotilaille jo ensihoitovaiheessa. Kohteessa pyritään potilaan tilan riittävään vakauttamiseen ennen kuljetuksen alkamista, kun muilla vammapotilailla ensisijaisena taktiikkana on tyypillisesti nopea ”load & go”. Intubaatio tulee kuitenkin suorittaa riittävässä sedaatioissa mielellään ensihoitolääkärin toimesta, jotta haitalliset intubaatiovasteet vältettäisiin. (Aivovamma: Käypä hoito -suositus 2008.) Intubaation tavoitteena on mahdollistaa kontrolloitu ventilaatio ja uloshengitysilman hiilidioksidin tarkan mittauksen onnistuminen. Kapnometri-an mittauksen avulla säädellään ventilaatiota, jotta veren hiilidioksidiosapaine pysyisi 4,5-5 kPa:ssa. Korkea hiilidioksidiosapaine laajentaa verisuonia, jonka seurauksena myös aivojen verisuonet laajenevat ja aivopaine kohoaa, kun taas hiilidioksidiosapai-

neen ollessa matala aivoverisuonet supistuvat ja sen myötä aivojen hapensaanti heikkenee. (Tanskanen 2013, 544–545.)

Aivovammapotilaalla hypotensio, eli systolisen verenpaineen arvo alle 90 mmHg, heikentää ennustetta. Verenpainetta tulee pyrkiä kohottamaan asentohoidolla, nopealla nesteytyksellä tai tarvittaessa lääkkeellisesti vasokonstriktoreilla. Potilaan ollessa tajuton, oletetaan kallonsisäisen paineen olevan 20 mmHg, jolloin riittävä aivojen perfuusiopaine saavutetaan kun keskivaltimopaine MAP on yli 80 mmHg. Yleensä tavoiteltava keskivaltimopaine saavutetaan kun systolinen verenpaine on tasolla 110–120 mmHg. Jos potilaan kallonsisäinen paine kohoaa yhtä korkeaksi kuin keskivaltimopaine, lakkaa aivoverenkierto ja tapahtumasta seuraa aivokuolema. Elimistön suojausmekanismit pyrkivät nostamaan verenpainetta kallonsisäisen paineen ollessa koholla, jotta aivojen verenkierto saadaan turvattua ja sen vuoksi vammapotilaan korkean verenpaineen laskemiseen on suhtauduttava pidättyväisesti. Jos potilaalla kuitenkin on systolinen painetaso yli 200 mmHg, voidaan harkita varovaista paineiden alentamista kipulääkkeillä tai labe-talolilla. Aivovammapotilaan hoidossa on huomioitava, että pelkkä aivovamma ei yleensä selitä voimakasta hypotensiota, vaan tällöin aiheuttajana voi olla esimerkiksi voimakas sisäinen verenvuoto. (Tanskanen 2013, 545.)

Ensihoidossa tajuttomalla aivovammapotilaalla tulee aina epäillä kaularankavammaa ja liikuttelussa sekä tukemisessa on huomioitava kaularangan riittävä immobilisointi. Kovakauluria ja muita tukemisvälineitä käytettäessä on kiinnitettävä huomiota siihen, etteivät kaulan alueen laskimot jää puristuksiin, jotta aivojen laskimopaluu ei heikentyisi ja kallonsisäinen paine sen myötä kohoaisi. Laskimopaluun varmistamiseksi pään neutraaliasento, ”nenä kohti kattoa” on tärkeää varmistaa ja myös pääpuolen lievä kohottaminen noin 15–30 asteen kohoasentoon tehostaa osaltaan laskimopaluuta. (Tanskanen 2013, 545.)

6.7 Vammapotilaan kivunhoito

Vammapotilaan kipua pyritään hoitamaan tehokkaasti mahdollisuuksien mukaan jo ensihoitovaiheessa, sillä se rauhoittaa potilasta ja vähentää stressihormonien erityystä, jotka kohottavat syke- ja hengitystaaajuutta. Kivunhoidon aloitus ensihoitovaiheessa vähentää myös kroonisen kivun kehittymistä. (Peräjoki ym. 2013c, 538.) Tärkeässä osassa on

lääkkeetön hoito, joka kattaa esimerkiksi asentohoidon, tukemisvälineiden käytön sekä kylmähoidon. Lääkkeellinen kivunhoito toteutetaan opiaateilla alueellisten lääkehoito-ohjeistuksien mukaisesti. (Lund & Valli, 2013b, 233.)

Opiaatteja annettaessa tulee huomioida yhteisvaikutukset alkoholin kanssa sekä hengityslaman riski. Opiaatit annostellaan laskimonsisäisesti, jotta vaikutus alkaa mahdollisimman nopeasti. Lihaksensisäistä annostelua tulee välttää sokkisilla potilailla hitaamman vaikutuksen lisäksi myös sen vuoksi, että verenkierron ollessa häiriintynyt, voi lääkkeen imeytyminen lihaksesta muuttua merkittävästikin. Morfiini, oksikoni, fentanylili sekä alfentaniili ovat tyypillisimmät ensihoidossa käytössä olevat kipulääkkeet. (Lund & Valli 2013b, 233.)

6.8 Potilaan kuljettaminen ja hoitolaitoksen valinta

Päätös kuljetuskohteesta tehdään alueellisten käytäntöjen ja potilaan tilan perusteella siten, että kuljetus tulisi suuntautua suoraan tarkoituksenmukaisimpaan hoitopaikkaan. Jos potilaalla on esimerkiksi korkeaenergiaisen vamman aiheuttama monivamma, keskushermostovamma tai sen epäily tai rintakehän-, vatsan- tai lantion alueen vamma, on potilaan tarkoituksenmukaisin hoitopaikka keskus- tai yliopistosairaala. Myös lapsipotilaat ja raskaana olevat vammapotilaat kuljetetaan tyypillisesti keskus- tai yliopistosairaalaan jatkotutkimuksiin ja hoitoon. Aluesairaalaan voidaan kuljettaa potilaat, joilla ei ole uhkaavaa peruselintoimintojen häiriötä ja joilla on esimerkiksi raajojen ääreisosien murtumia. Lievät ruhjeet ja ompelua vaativat haavat ilman epäilyä tuki- tai lihaskudoksen vammasta voidaan kuljettaa alueelliseen terveyskeskukseen tai vastaavaan kyseisen alueen päivystävään perusterveydenhuollon päivystykseen. (Lund & Valli 2013b, 234.)

Vammapotilaalla keskeiset hätäkuljetuksen aiheet hoitotasolla ovat lävistävä vamma ja verenkiertovajaus sen seurauksena, GCS alle 9 tai aleneva tajunnantaso sekä avointa hengitystietä uhkaava vamma, kuten kasvojen ja kaulan alueen suuret vammat. Ennen hätäkuljetuksen alkua tehdään vain välttämättömät toimenpiteet kuten hengitysteiden avoimuuden ja hengityksen turvaaminen ja yhden suoniyhteysreitit avaaminen. Kun päädytään hätäkuljetukseen, toteutetaan muu hoito ja elintoimintojen monitorointi vasta matkalla hoitolaitokseen. Ennakkoilmoituksen teko hätäkuljetuksen yhteydessä on tärkeää, jotta vastaanottava hoitolaitos voi valmistautua hätätilapotilaan saapumiseen. Jos

tilanne on epäselvä, voi ensihoitoyksikön henkilökunta kysyä ensihoitolääkäriltä neuvoa hätäkuljetuksen tarpeesta ja toteutuksesta. (Lund & Valli 2013b, 227, 234.)

Jos potilas ei tarvitse hätäkuljetusta, valitaan nopein ja tarkoituksenmukaisin kuljetusväline. Pääsääntöisesti aina potilas kuljetetaan ambulanssilla, mutta helikopterikuljetukseen voidaan päätyä, jos helikopteri tulee kohteeseen ja arvioitu kuljetusaika maakulku-neuvolla on yli puoli tuntia. Jos potilaan tila on hyvin epävaka, on ambulanssikuljetuksen etuna suuremmat hoitotilat ja siten paremmat edellytykset potilaan hoitamiseksi. Ennen helikopterikuljetusta potilas vaatii enemmän valmisteluja, joihin kuluu aikaa. Helikopterilla kuljetettavat potilaat yleensä sedatoidaan ja intuboidaan, tarvittaessa asetetaan pleuradreeni merkittävän ilma- tai veririnnan purkamiseksi sekä riittävä määrä suonikanyyleita. (Lund & Valli 2013b, 234.)

Potilas voidaan jättää kuljettamatta, jos tutkimuksissa ei löydy vammoja ja vammamekanismi ei aiheuta epäilyä vaikeista vammoista. Pääsääntöisesti potilailta, jotka ovat pudonneet korkealta, ei voida pois sulkea vamman mahdollisuutta. Jos tilannepaikalla kuitenkin todetaan vammamekanismin olleen matalaenergiainen ja potilaalta ei löydetä vammoja, voidaan kuljettamatta jättämistä harkita. Potilaalla ei saa olla tapahtumaan liittyvää muistikatkoa eikä lyhytkestoistakaan tajunnanmenetystä ja liikkumisen on sujuuttava ongelmitta. Huumaavien ja päihdyttävien aineiden alaisena oleminen voi peittää vammaoireita ja vaikeuttaa neurologisen tilan arviota, eikä silloin voida tehdä päätöstä potilaan kuljettamatta jättämiseksi. (Lund & Valli 2013b, 234.)

Päivystyspoliklinikkaa on tiedotettava etukäteen, jos potilaan tila on kriittinen. Ennakkoilmoitus annetaan ennen kuljetukseen ryhtymistä tai sen aikana, riippuen ensihoidon resursseista kohteessa ja kuljetusmatkan pituudesta. Ennakkoilmoituksen perusteella päivystyspoliklinikassa voidaan valmistautua kriittisen potilaan vastaanottamiseen ja tehokkaaseen hoidon aloitukseen. (Martikainen & Ala-Kokko 2012; Handolin 2011.)

6.9 Lääkäriyksikön mahdollistamat toimenpiteet kentällä

Vammapotilaan intubaatio voi olla vaikea suorittaa ja sen vuoksi kokeneen ensihoitolääkärin toteuttamana toimenpiteen onnistuminen on todennäköisempää. Ohjeistuksissa suositellaankin, että kenttäintubaation suorittamisen edellytyksenä olisi sen tekijältä

vähintään 5-10 onnistunutta intubaatiota vuodessa, joka harvoin ensihoitajilla toteutuu, joten myös sen vuoksi ensihoitolääkäri toimenpiteen suorittajana on suositeltavampi. (Kurola 2013b, 382; Peräjoki ym. 2013c, 535–536.)

Lääkäriyksikössä on esimerkiksi anestesia-aineita, lihasrelaksanttia sekä laajempi valikoima vasokonstriktoreja ja kipulääkkeitä kuin hoitotason ensihoitoyksikössä. Anestesia-aineiden ja lihasrelaksanttien merkitys korostuu erityisesti aivovammapotilaiden intubaation yhteydessä kun potilas on mahdollista saada riittävään anestesiaan, mutta muillakin vammapotilailla erityisesti valmiudet parempaan kivun- sekä verenpaineen hallintaan ovat tärkeä lisä. (Peräjoki ym. 2013c, 537.)

Rintakehään kohdistuva vammaenergia voi aiheuttaa potilaalle veri- tai ilmarinnan, joiden purkamiseen lääkäriyksikössä on riittävä välineistö ja ensihoitolääkärillä osaaminen toimenpiteen suorittamiseksi. Pleuradreenin laitto helpottaa happeutumishäiriötä välittömästi, kun keuhko pääsee laajenemaan veren tai ilman poistuessa keuhkopussinontelosta. Yleensä riittää, kun pleuran dreneeraus suoritetaan päivystyspoliklinikalla, mutta jos kuljetusmatka on pitkä ja potilaan tila huono, on indikaatiot pleuradreenin asettamiseen sairaalan ulkopuolella olemassa. (Peräjoki ym. 2013c, 526.)

Lääkäriyksikön on mahdollisuus aloittaa potilaan verenpaineen seuranta valtimopainemittarilla. Jatkuva verenpaine seuranta toteutetaan tyypillisesti potilaalla, jonka hemodynaamikka on epävakaa tai tila sellainen, että verenkierto voi heikentyä äkillisesti. Myös hemodynaamiikkaan vaikuttavien lääkkeiden vaikutusta voidaan seurata tarkemmin jatkuvan valtimopainemittauksen avulla. (Kivelä & Kurola 2012.)

FAST-ultraäänen (focused assessment with sonography in trauma) avulla ensihoitolääkäri voi tutkia jo sairaalan ulkopuolella hemodynaamisesti epävakaa potilaalta onko vatsaontelossa, keuhkopusseissa tai sydänpuolissa vapaata, vuotoon viittaavaa nestettä. Kaikukuvauksen kyky diagnosoida sisäelinvammoja on vähäinen ja sen käyttötarkoitus onkin erityisesti sisäisen verenvuodon osoittaminen ja tarkempi kuvantaminen tapahtuu myöhemmin sairaalassa. (Matsi, Lehtimäki & Rautio 2010.)

7 MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT

7.1 Kvantitatiivinen menetelmä

Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusmenetelmä kuvaa yleisellä tasolla mitattavien ominaisuuksien eli muuttujien välisiä suhteita ja eroja (Vilka 2007, 13). Määrällisen tutkimusmenetelmän tavoitteena on saada vastauksia tutkimusongelmiin pohjautuviin kysymyksiin ja sen tarkoituksena onkin vastata kysymykseen kuinka paljon, kuinka moni tai kuinka usein (Heikkilä 2008, 16–17; Vilka 2007, 14, 24).

Kvantitatiivisessa tutkimusmenetelmässä tutkittavaa ilmiötä ja sen ominaisuuksia käsitellään numeerisessa muodossa, jolloin tutkimusaineisto on valmiiksi numeroina tai laadullinen aineisto ryhmitellään eli operationalisoidaan tutkimusta tehdessä numeeriseen muotoon. Tutkimustulokset esitetään numeerisesti, kuitenkin tutkimuksen kannalta olennaiset tulokset tulee tulkita ja selittää myös sanallisesti. (Vilka 2007, 14.)

Tutkimukseen valittiin kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä, koska tarkoituksena oli saada aiheesta tilastotietoa. Aihetta on käsitelty aiemmin kansainvälisissä tutkimuksissa ja mahdollisuus tutkimustulosten vertailuun onnistuu paremmin määrällisten tulosten pohjalta. Putoamisvammapotilaita on määrällisesti niin paljon, että kvalitatiivisen menetelmän hyödyntäminen ei olisi ollut näin laajassa mittakaavassa mahdollista. Tutkimuksen otoskoon arvioitiin etukäteen olevan noin 50 kappaletta ja tapauksista kerättävä aineisto on lähes kokonaan numeerista, joten määrällinen tutkimusmetodi oli sen vuoksi luonnollinen valinta.

Kun kvantitatiivisessa tutkimuksessa tutkittavan perusjoukon koko on alle sata, on silloin Heikkilän (2008) mukaan kokonaisotanta paras ratkaisu. Kun tutkimuksessa käytetään kokonaisotantaa, eli tutkimusaineistoon sisällytetään koko perusjoukko, helpottuu tutkimuksen luotettavuuden arviointi, sillä silloin ei tarvitse pohtia otoksen kuvaavuutta ja otannasta aiheutuvia virhelähteitä. (Heikkilä 2008, 33–34.) Tässä tutkimuksessa käytettiin kokonaisotantaa.

7.2 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön suunnittelu aloitettiin huhtikuussa 2013 keskustelemalla työelämäyhdys henkilön kanssa hänen omista sekä ensihoitokeskuksen toiveista liittyen kerättävään aineistoon. Koska tavoitteena oli ensisijaisesti tuottaa ensihoitokeskukselle tilastotietoa, vaikutti se merkittävästi tutkimusaineiston keräämiseen sekä opinnäytetyöhön liittyvän tutkimuksen muotoutumiseen. Tarkoituksena on, että työelämäyhdys henkilö hyödyntää tässä opinnäytetyöprosessissa kerättävää tutkimusaineistoa myöhemmin omaan, puotamispotilaisiin liittyvään tutkimukseensa. Keskustelujen pohjalta tein ehdotelman aineistosta kerättävistä tiedoista, johon tehtiin muutokset työelämätahon toiveiden mukaisesti lopullisen version aikaansaamiseksi (liite 1).

Keväällä 2013 anoin Pirkanmaan sairaanhoitopiiriltä tutkimuslupaa opinnäytetyön tekemiseen. Täytin potilastietojen luovutus- ja käyttö lupahakemuksen, tieteellisen tutkimuksen rekisteriselosteen, henkilökuntaan kuulumattomien tutkijoiden rekisteröintilomakkeen sekä salassapitosopimuksen. Lisäksi anoin tutkimuslupaa myös Pirkanmaan pelastuslaitokselta, jotta sain muutamien tehtävien SV 210 -kaavakkeet tiedonkeruuta varten.

Tutkimusmateriaalin keruu tapahtui Tays ensihoitokeskuksen tiloissa ja potilasarkistossa sekä Pirkanmaan pelastuslaitoksen Tampereen keskuspaloasemalla. Palavereja opinnäytetyöhön liittyen käytiin Pirkkalassa Finn HEMS 30:n tukikohdassa, Tays ensihoitokeskuksen tiloissa sekä Tays teho-osastolla. Tutkimusmateriaalin keruuseen liittyen olin yhteydessä Pirkanmaan alueen eri ensihoidon palveluntuottajiin, päivystyspoliklinikka Acutan henkilökuntaan, Tays potilasarkiston henkilökuntaan sekä ensihoitokeskuksen henkilökuntaan.

7.3 Aineiston keruu ja analyysi

Tutkimusaineiston keruu aloitettiin selvittämällä Finn HEMS -tehtävätietokannasta ne A 741 -tehtävät vuodelta 2012, joihin Pirkanmaan lääkäriyksikkö Finn HEMS 30 oli osallistunut. Tehtäviä oli 50 kappaletta, jotka käytiin läpi tutkimukseen sopivuuden varmistamiseksi. Kaksi tehtävätapausta jäi tutkimuksen ulkopuolelle, sillä kriteereinä oli, että vammamekanismi oli todennetusti hyppääminen ja potilas kuljetettiin jatkohoi-

toon Tays Acutan päivystyspoliklinikalle. Kuitenkin myös ne potilaat, joita ei kuljetettu jatkohoitoon, sisältyivät tutkimukseen. Lopulliseksi tutkimusaineiston kooksi valikoitui siten 48 potilasta.

Noin puolet potilaiden henkilötiedoista saatiin Finn HEMS -tehtävä-tietokannasta ja loput kerättiin tietokannasta saatujen tehtävän aika- ja yksikkötietojen perusteella Pirkanmaan alueen ensihoidon palveluntuottajilta. Henkilötietojen selvittämisen jälkeen kerättiin tutkimusta varten tarvittavat tiedot potilaan vammoista, annetusta hoidosta ja selviytymisestä Pirkanmaan sairaanhoitopiirin potilastietojärjestelmä Mirandasta sekä potilasarkistossa olevista potilaspapereista. Potilasarkistossa keskeisenä tietolähteenä olivat ensihoidon SV 210 -kirjauskaavakkeet, Finn HEMS -tehtävälomakkeet sekä Acutan hoitokaavakkeet. Työelämäyhteistyötahon kautta sain tutkimusaineiston keräämistä varten myös hätäkeskuksen tiedot tutkimuksen tehtävistä, jotka sisälsivät tehtävien aikaleimat, tehtävään osallistuneiden yksiköiden tiedot sekä kuljetuskoodit. Tiedot koottiin havaintomatriisiksi Microsoft Excel -taulukointiohjelmaan, josta ne siirrettiin SPSS-tilastointiohjelmaan analysointia varten.

Ongelmia aineiston keruussa aiheutti vuoden 2012 jälkeen muuttuneet ensihoidon yksiköiden tunnuksot, sillä oikeiden yksiköiden ja palveluntuottajien etsimisessä kului ylimääräistä aikaa. Kirjauksissa oli myös jonkin verran puutteita ja tutkimusta tehdessä jouduttiin yhdistelemään ensihoitokaavakkeesta ja päivystyksen potilasteksteistä saatavia tietoja kokonaiskuvan muodostamiseksi. Puutteelliset kirjaukset aiheuttivat katoa tuloksissa. Puutteita oli aikaleimojen kirjaamisessa ensihoitokaavakkeeseen, mutta puutteista huolimatta suurin osa aikaleimoista saatiin kerättyä havaintomatriisiin Hätäkeskuksen tietojen avulla. Kuitenkin kahdelta tehtävältä kellonajat kohteeseen saapumisesta ja potilaan kohtaamisesta sekä kuljetuksen alkamisesta puuttuivat kokonaan. Tapahumapaikalla menehtyneiltä potilailta tiedot vammoista olivat puutteellisia, sillä ymmärrettävästi vain tarjoutuvat vammat oli kirjattu potilasasiakirjoihin. Tutkimusta tehdessä todettiin, että potilaiden ruumiinlämpöä ei ollut mitattu suurella osalla tehtävistä. Tulosten kadon vuoksi alkuperäissuunnitelmaa päivystyspoliklinikalla mitattujen arvojen vertailusta jouduttiin muuttamaan ja lopulliseen tilastoon laskettiin sekä ensihoidossa että päivystyspoliklinikalla mitatut arvot.

Tehtävien aikaviiveitä tutkittiin vertailemalla hätäkeskukselta saatuja tietoja ja ensihoitokaavakkeeseen kirjattuja kellonaikoja. Tutkimuksessa ei huomioitu putoamisen ja

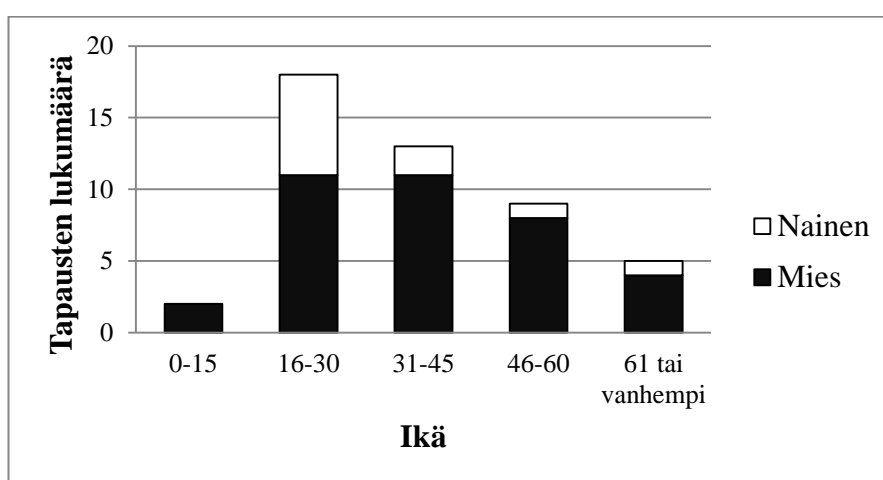
hätäpuhelun välillä olevaa aikaviivettä, sillä tarkkoja kellonaikoja tapahtumista ei ollut järjestelmällisesti saatavilla ja useimmissa tapauksissa hätäpuhelu oli soitettu välittömästi putoamisen jälkeen. Ajan mittauksen alkaessa hätäpuheluun vastaamisesta voidaan arvioida tarkemmin myös ensihoidon palveluketjun toiminnan onnistumista ja suositelluissa aikamääreissä pysymistä. Potilaan tavoittamisviive on laskettu hätäkeskuslaitoksen antamista tiedoista, joista näkyy hätäpuhelun alkamisaika ja se kellonaika jolloin ensimmäinen yksikkö on lähettänyt tilatiedon ”potilas kohdattu” tai vaihtoehtoisesti ”kohteessa”, jos ”potilas kohdattu” -tilatietoa ei ole lähetetty. Hätäpuhelun ja hoitolaitokseen saapumisen välinen aikaviive on laskettu hätäpuhelun alkamisajan ja sen kellonajan perusteella, joka Tays Acutan hoitokaavakkeeseen on kirjattu potilaan saapumisajaksi. Potilaan saapumisajan puuttuessa laskemiseen on käytetty sitä ajankohtaa, jolloin kuljettava ensihoidon yksikkö on lähettänyt hätäkeskukselle tilatiedon ”Perillä hoitolaitoksessa”.

Tulosten tilastollinen analyysi suoritettiin SPSS-ohjelmistolla. Tutkimustulosten tunnuslukujen selvittämiseen käytettiin kuvailevaa tilastollista analyysia ja merkitsevyyssuhteiden selvittämiseen Fisherin tarkkaa testiä sekä Mann Whitney U -testiä, jotka valikoituivat analyysimenetelmiksi aineiston pienen koon vuoksi. Tutkimuksessa tulosten merkittävyydestä valittiin yleisesti hyväksytty taso 0,05. Opinnäytetyön raporttiin liitetyt kuvaajat toteutettiin SPSS-ohjelmasta saatujen tulosten pohjalta Microsoft Excel-taulukointiohjelmalla, sillä sen avulla tehtyjen taulukoiden myöhempi muokkaaminen osoittautui helpommaksi.

8 TULOKSET

8.1 Putoamistapaturma ilmiönä

Vuonna 2012 Pirkanmaan lääkäriyksiköllä oli yhteensä 48 kappaletta A 741 -tehtäviä jotka täyttivät tutkimukseen osallistumiseen vaadittavat kriteerit. Potilasaineistosta suurin osa oli miehiä, joita oli enemmän kuin naisia kaikissa ikäluokissa (kuvio 2, taulukko 5). Sukupuolella ei ollut tässä tutkimuksessa merkitystä kuolleisuuteen ($p=0,631$). Nuoret aikuiset olivat suurin ikäryhmä ja lapsipotilaita aineistossa oli 2 (4,2 %).



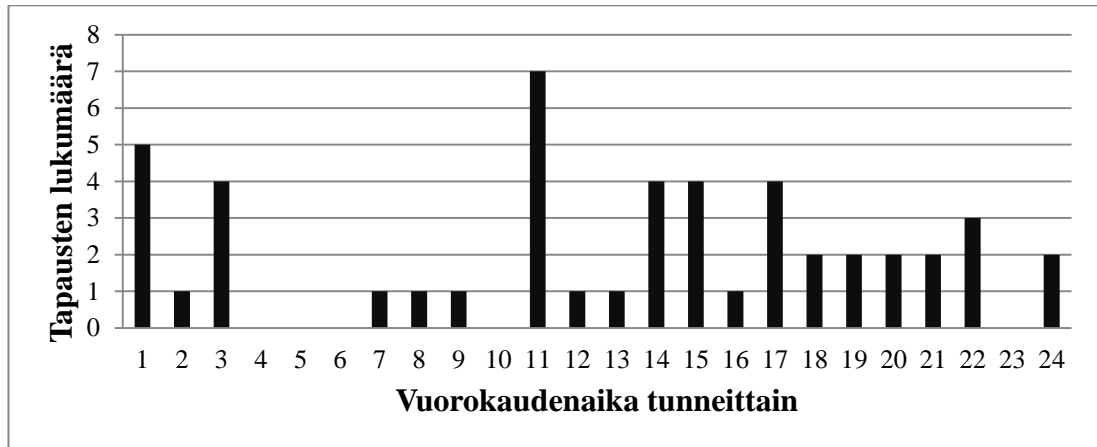
KUVIO 2. Putoamispotilaat ikäryhmittäin ja sukupuolen mukaan jaoteltuna (N=48)

TAULUKKO 5. Sukupuoli ja ikäjakaumat (N=48)

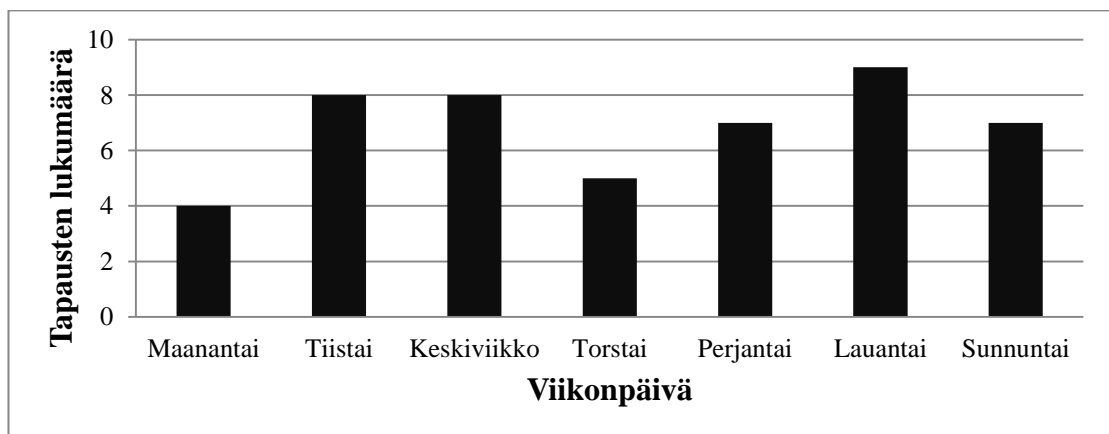
Potilaiden ikä	
keskiarvo	37
mediaani	36
min-max	7-69
Alle 16-vuotiaat	2 (4,2 %)
Miehiä	36 (75,0 %)
Naisia	12 (25,0 %)

Määrällisesti eniten A 741-tehtävälmoituksia tuli kello 11:00–12:00 välisenä aikana, mutta aamuyöllä sekä iltapäivällä ja alkuillasta oli myös keskimääräistä enemmän tehtäviä (kuvio 3). Tapahtuma-ajankohtana lauantai oli viikonpäivistä yleisin (kuvio 4) ja kuukausille jaoteltuna kesäkuukaudet toukokuusta heinäkuuhun sekä syyskuu olivat

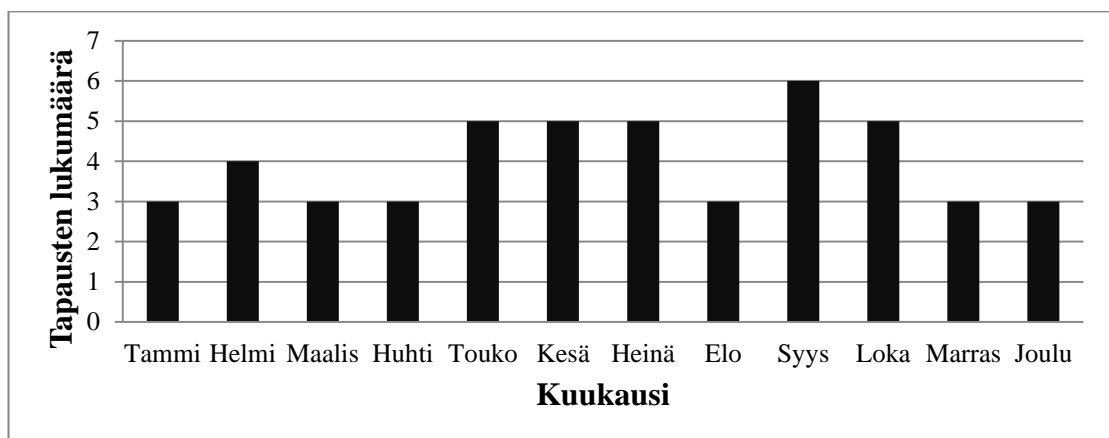
tyypillisimpiä, tosin vaihteluväli kuukausitasolla oli melko vähäistä (kuvio 5). Kun vuorokausi jaoteltiin päivään (kello 08:00–19:59) ja yöhön (kello 20:00–7:59) ja sitä verrattiin kokonaisselviytymiseen, todettiin, ettei vuorokaudenajalla ole tilastollista merkitystä selviytymisen suhteen ($p=0,796$).



KUVIO 3. Hälytysilmoituksen ajankohta (N=48)



KUVIO 4. Tapausten ajoittuminen eri viikontpäiville (N=48)



KUVIO 5. Tapausten ajoittuminen eri kuukausille (N=48)

Tapahtumapaikalla menehtyneitä oli 5 (10,4 %) ja kuuden kuukauden seuranta-aikana menehtyi yksi potilas (2,1 %) (taulukko 6). Sairaalasta kotiutui elossa 42 potilasta (87,5 %). Tutkimusaineistossa putoamiskorkeus on kuolleisuuteen vaikuttava tekijä ($p=0,001$) ja menehtyneillä putoamiskorkeus oli keskiarvoisesti 9,6 metriä enemmän kuin eloonjääneillä (taulukko 7). Koko tutkimuksessa putoamiskorkeuden keskiarvo oli 6,5 metriä.

TAULUKKO 6. Kuolleisuus tutkimusaineistossa (N=48)

Kuolleisuus aineistossa yhteensä	6 (12,5 %)
Tapahtumapaikalla	5 (10,4 %)
Kuuden kuukauden kuluessa	1 (2,1 %)

TAULUKKO 7. Putoamiskorkeus tutkimusaineistossa (N=48)

	Keskiarvo	Mediaani (minimi-maksimi)
Koko aineisto	6,5 metriä	4,0 metriä (1,2–27,5 metriä)
Selviytyneet (n=42)	5,5 metriä	4,0 metriä (1,2–15,0 metriä)
Menehtyneet (n=5) Tieto puuttuu (n=1)	15,1 metriä	13,5 metriä (7,0–27,5 metriä)

Putoamisasento oli kirjattu potilasasiakirjoihin alle puolessa tutkimuksen tapauksista, joten vertailua vammojen ja putoamisasennon syy-yhteyksistä ei voitu tutkia kattavasti (taulukko 8). Jalat ja selkä edellä olivat tyypillisimmät putoamisasennot aineistossa, mutta erot ryhmien välillä ovat melko pieniä.

TAULUKKO 8. Putoamisasento (N=48)

Jalat edellä	7 (14,6 %)
Pää edellä	4 (8,3 %)
Selälle	7 (14,6 %)
Kyljelle	5 (10,4 %)
Tuntematon	25 (52,1 %)

Putoamisen syy oli tutkimusaineistossa tyypillisimmin vapaa-ajan tapaturma (taulukko 9). Työtapaturmien ja itsemurhayritysten määrien välillä ei ollut merkittävän suurta

eroa, mutta itsetuhoaikeisiin viittaavia putoamisia oli useita myös epäselvien syiden kategoriassa, sillä esimerkiksi menehtyneiden kohdalla syytä putoamiselle ei ollut saatu selville yhdessäkään tapauksessa tai sitä ei ollut muusta syystä kirjattu ensihoitokaavakkeeseen. Tyypillisin tapahtuma-aika vapaa-ajantapaturmalle oli päivällä kello 08:00–19:59 välillä ($p=0.040$), kun taas itsetuhoisuuteen liittyvät putoamiset tapahtuivat pääsääntöisesti yöaikaan kello 20:00–7:59 välillä ($p=0,007$). Hetken mielijohde - kategoriassa yhdistävänä tekijänä oli potilaiden voimakas päihtymystila.

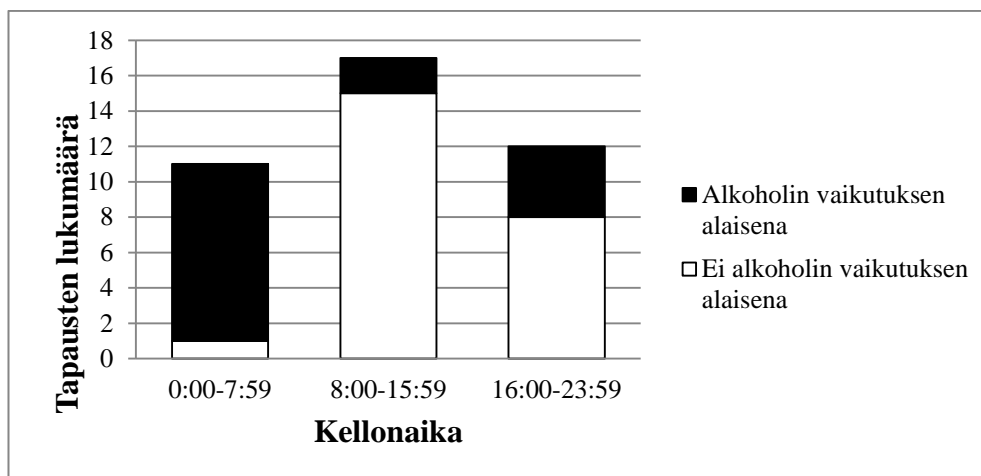
Itsetuhoisuus putoamissyynä oli tutkimusaineistossa tyypillisempi naisilla kuin miehillä ($p=0,011$). Selkeää sukupuolisidonnaisuutta ei tutkimuksessa voitu osoittaa olevan muissa putoamissyissä. Tutkimuksessa huomattiin myös, että henkilöt jotka olivat hyppäneet tarkoituksellisesti olivat tyypillisesti nuoria, alle 25-vuotiaita aikuisia ($p=0,004$).

TAULUKKO 9. Putoamisen syyt (N=48)

Vapaa-ajan tapaturma	22 (45,8 %)
Työtapaturma	7 (14,6 %)
Itsetuhoisuus	5 (10,4 %)
Hetken mielijohde	2 (4,2 %)
Ei tiedossa	12 (25,0 %)

Tutkimusaineistossa 38 potilaalle oli suoritettu puhalluskoe tai alkoholin määrä oli määritetty laboratorion kokein ja heistä 16 (42,1 %) oli tapahtumahetkellä alkoholin vaikutuksen alaisena. Lisäksi kahdelle potilaalle oli kirjattu SV 210-kaavakkeeseen vain se, että henkilö on alkoholin vaikutuksen alaisena, mutta promillemäärää ei ollut kirjattu ensihoitovaiheessa eikä myöhemmissä potilasteksteissä ollut mainittu asiasta, joten nämä tapaukset jäivät tilaston ulkopuolelle. Alkoholin vaikutuksen alaisena olevien henkilöiden ($n=16$) keskimääräinen promillearvo oli 2,22 ‰, mediaanin ollessa 2,14 ‰ (1,42 ‰–3,50 ‰). Alkoholin vaikutuksen alaisena olemisen potilasryhmässä painottui erityisesti yöajalle klo 0:00–7:59 (kuvio 6). Päivällä kello 8:00–15:59 päihtyneitä oli selvästi vähiten. Alkoholin vaikutuksen alaisena olemisella ja kellonajalla oli tutkimuksessa tilastollinen yhteys ($p=0,012$). Tapahtumapaikalla menehtymisen ja alkoholin yhteyttä ei voitu tutkimuksessa arvioida, sillä menehtyneiltä ei tietoja promillemäärästä saatu. Kolmelta potilaalta promillearvoa ei ollut tutkittu tai saatua arvoa ei ollut kirjattu poti-

lasapereihin. Muiden pähteiden vaikutuksen alaisena oloa ei selvitetty tutkimuksessa puutteellisten tietojen vuoksi.



KUVIO 6. Alkoholin vaikutuksen alaisena olleet jaoteltuna putoamistapaturman ajankohdan mukaan (n=40)

8.2 Putoamispotilaiden vammat

Kaikilla niillä menehtyneillä, joiden vammoista oli tietoja saatavissa (n=4), oli löydöksenä putoamisen seurauksena syntynyt pään alueen vamma (taulukko 10). Koko aineistossa (N=48) pään vammoja oli kolmanneksella, tyypillisimmin kommoitioita sekä kallon tai kasvojen luiden murtumia. Pään alueen vamma osoittautui tutkimuksessa kuolleisuuteen vaikuttavaksi tekijäksi ($p=0,008$).

Rintakehän sekä kaula- ja selkärangan vammat olivat tyypillisimpiä vamma-alueita aineiston potilailla (taulukko 10). Rintakehässä tyypillisiä vammalöydöksiä potilailla olivat kylkiluiden murtumat sekä ilmarinta. Rintakehän vammojen yhteyttä kuolleisuuteen ei pystytty osoittamaan tässä tutkimuksessa ($p=0,491$), mutta putoamiskorkeudella oli sen sijaan vaikutusta rintakehän vammojen esiintyvyyteen. Yli seitsemän metrin korkeudesta pudonneilla oli tilastollisesti merkittävä riski rintakehän vammoihin ($p=0,002$). Selkärangan vammoihin on laskettu tilastollisesti mukaan myös nikaman poikkihaarakkeiden murtumat, joita oli määrällisesti enemmän kuin varsinaisia nikamasolmun murtumia. Lantionmurtumissa tyypillisimpiä olivat stabiilit lantioarenkaan murtumat. Raajavammoissa yleisimpiä olivat kyynärvarsien ja ranteen alueen murtumat ja pehmytkudosvammat sekä kantaluiden murtumat.

TAULUKKO 10. Vammojen sijainti putoamispotilailla

Pää (N=48) Päähän vammautuneiden kuolleisuus (n=15)	15 (31,3 %) 4 (26,6 %)
Rintakehä (n=43) - Tieto puuttuu (n=5)	23 (53,5 %)
Vatsa (n=42) - Tieto puuttuu (n=6)	4 (8,3 %)
Lantio (n=42) - Tieto puuttuu (n=6)	6 (12,5 %)
Kaula-/selkäranka (n=44) - Tieto puuttuu (n=4)	23 (52,3 %)
Yläraajat (n=44) - Tieto puuttuu (n=4)	11 (22,9 %)
Alaraajat (n=42) - Tieto puuttuu (n=6)	5 (10,4 %)

8.3 Potilaiden vitaaliarvot ja niissä tapahtuneet muutokset

Ensihoitovaiheessa potilaiden hengitysfrekvenssi oli keskimäärin 17 kertaa minuutissa (n=40), mutta vaihteluväli oli melko suuri sillä arvot vaihtelivat 0 ja 40 välillä (taulukko 11). Päivystyspoliklinikalla keskimääräinen arvo oli 18 kertaa minuutissa (n=29), tosin päivystyspoliklinikalla hengitystaajuutta oli kirjausten perusteella seurattu melko vähän, sillä 14 tapauksessa se oli jätetty kokonaan kirjaamatta ja siten tutkimustuloksiin muodostui runsaasti katoa.

Systolinen verenpaine oli tutkimusaineiston potilailla ensihoitovaiheessa keskimäärin 136 mmHg (n=44, taulukko 11), vaihteluvälin ollessa 90–190 mmHg. Päivystyspoliklinikalla keskimääräinen verenpaine oli vain hieman korkeampi, 141 mmHg (n=42) ja vaihteluväli oli 71–196 mmHg. Diastolista verenpainetta ei vertailtu tutkimuksessa.

Glasgow’n kooma-asteikon arvo oli arvioitu kaikilta potilailta ensihoitovaiheessa. GCS-arvon mediaani ensihoitovaiheen ensimmäisestä mittauksesta (N=48) oli 15, keskiarvon ollessa 13 (3-15). Hoitolaitoksessa ensimmäiset määritetyn tajunnantason (n=42) mediaani oli 15 ja keskiarvo 14 (3-15), joten hienoista parannusta oli havaittavissa arvojen kesken. Ensihoitovaiheessa ensimmäisenä mitatun alentuneen GCS-arvon (<14) ja kuolleisuuden välillä todettiin suuri tilastollinen merkittävyys (p=0,000).

TAULUKKO 11. Potilaiden ensimmäiset mitatut vitaaliarvot ensihoitovaiheessa sekä päivystyspoliklinikalla

	Ensimmäinen mitattu arvo ensihoidossa	Ensimmäinen mitattu arvo päivystyspoliklinikalla
Systolinen verenpaine (mmHg)	(n=44)	(n=42)
keskiarvo	136	141
mediaani	135	142
minimi-maksimi	90–190	71–196
Pulssi (/min)	(n=43)	(n=42)
keskiarvo	94	94
mediaani	97	96
minimi-maksimi	50–168	51–133
Hengitysfrekvenssi (/min)	(n=40)	(n=29)
keskiarvo	17	18
mediaani	16	19
minimi-maksimi	0–40	0–30
Happisaturaatio (% SpO ₂)	(n=43)	(n=41)
keskiarvo	95	95
mediaani	96	96
minimi-maksimi	77–100	87–100
GCS	(N=48)	(n=42)
keskiarvo	13	14
mediaani	15	15
minimi-maksimi	3–15	3–15

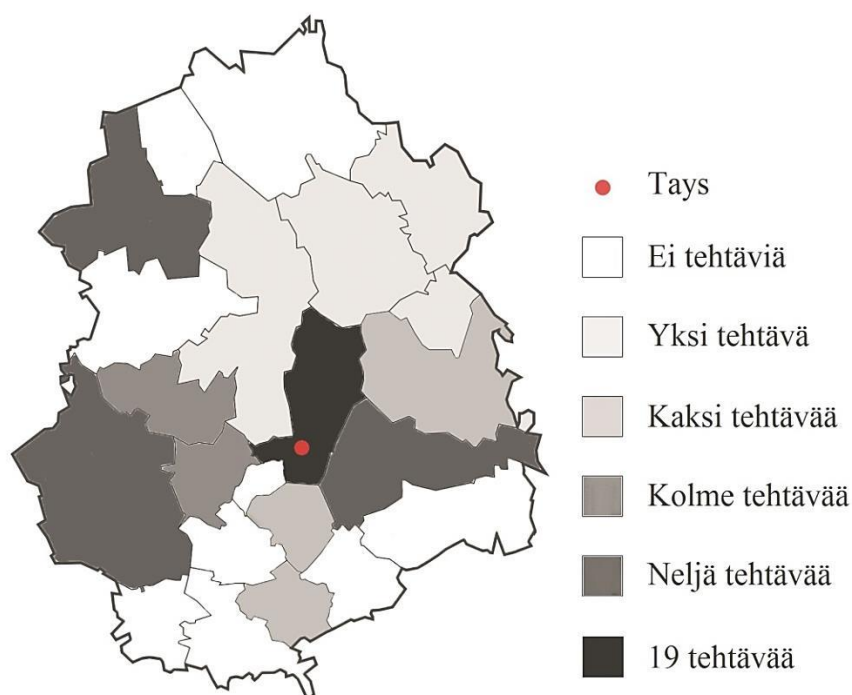
Ruumiinlämmön mittaustulos oli kirjattu potilasasiakirjoihin 16 potilaalla (33,3 %, N=48), joten kato oli melko suurta. Potilaiden ruumiinlämpö aineistossa oli keskimäärin 36,3 °C (34,7–38,1 °C, n=16). Huomionarvoista on, että ensihoitovaiheessa ruumiinlämpö oli mitattu vain kahdelta potilaalta. Toisella niistä potilaista, joilta oli mitattu lämpö ensihoitovaiheessa, oli kontrolloitu ruumiinlämpö myös päivystyspoliklinikalla.

8.4 Hoitoketjun toiminta

Tapahtumapaikka vaikuttaa siihen aikaan, joka kuluu potilaan hoitolaitokseen pääsemiseen. Putoamistehtävät jakautuivat alueellisesti ympäri Pirkanmaata (kuvio 7), mutta tehtävät keskittyivät pääasiassa Tampereelle ja sen naapurikuntiin. Tutkimusaineiston putoamisista yksi tapahtui Pirkanmaan ulkopuolella, Jämsässä.

Hätäpuhelusta potilaan kohtaamiseen ensimmäisen ensihoitoyksikön toimesta kului keskimäärin 11 minuuttia (N=48, taulukko 12) ja kohteessa potilaan tutkimiseen ja hoitamiseen käytettiin aikaa keskiarvoisesti 22 minuuttia (n=39) ennen kuljetuksen alkamista. Hoitoketjun toiminnan kesto hätäpuhelun alkamisesta potilaan hoitolaitokseen pääsyyn oli keskimäärin 56 minuuttia. Vuorokaudenajalla ei ollut merkitsevää yhteyttä potilaan tavoittamisviiveeseen ($p=0,112$), kohteessa käytettyyn aikaan ($p=0,088$) tai potilaan hoitolaitokseen pääsyyn ($p=0,189$). Potilaan pään, selkärangan tai rintakehän vammoilla ei myöskään havaittu olevan merkittävyyttä kohteessa käytettyyn aikaan nähden (pään vamma $p=0,373$, rankavamma $p=0,782$ ja rintakehän alueen vamma $p=0,856$). Lääkäriyksikkö kohtasi potilaan 33 tehtävällä, joten kohtaamisprosentti tutkimuksessa oli 68,8 %.

Kohteessa käytetystä ajasta tehty vertailu kattaa ne potilaat, jotka kuljetettiin hoitolaitokseen ja joilla tiedot käytetystä ajasta olivat saatavilla (n=39). Kahden kuljetetun potilaan kohdalla tiedot potilaan kohtaamisajasta sekä kuljetuksen alkamisajasta puuttuivat. Yhdellä tehtävällä kohteessa käytetty aika oli hätäkeskuksen aikaleimojen mukaan yksi minuutti, mikä vaikutti tehtyjen toimenpiteiden perusteella virheelliseltä arvolta, joten kyseinen tulos jätettiin myös tilaston ulkopuolelle jotta tulos ei todennäköisen virheen vuoksi vääristyisi.

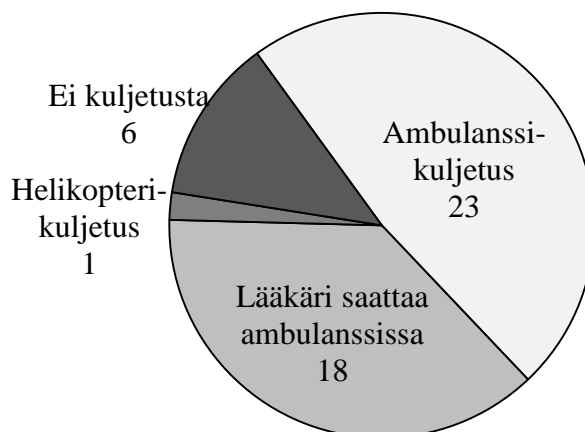


KUVIO 7. A 741 -tehtävien alueellinen jakautuminen Pirkanmaan alueella vuonna 2012

TAULUKKO 12. Aikaviiveet tehtävillä

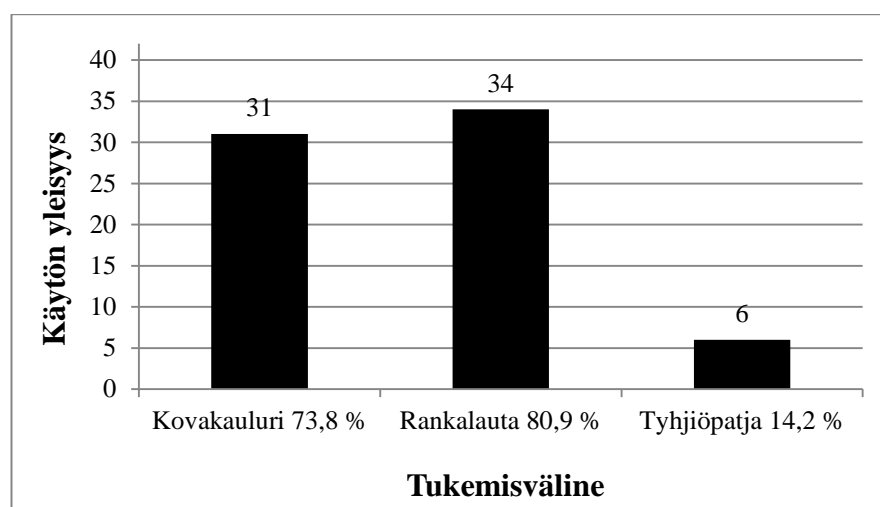
	Kulunut aika, keskiarvo (h:mm)	Kulunut aika, mediaani (minimi ja maksimi) (h:mm)
Aika hälytyksestä potilaan kohtaamiseen (N=48)	0:11	0:10 (0:01–0:34)
Kohteessa käytetty aika (n=39) - Potilasta ei kuljetettu tai tieto puuttuu (n=9)	0:22	0:20 (0:08–1:05)
Hätäpuhelun alusta hoitolaitokseen saapumiseen (n=42) - Potilasta ei kuljetettu hoitolaitokseen (n=6)	0:56	0:53 (0:20–2:46)

Potilaan kuljetustapaan vaikuttaa potilaan tila ja maantieteellinen sijainti. Lääkäriyksikön helikopteritoiminta alkoi Pirkanmaalla syksyllä 2012, joten alkuvuonna helikopterikuljetus ei olisi ollut edes mahdollinen, mikä vaikuttaa tilaston yleistettävyyteen. Lähes puolessa tapauksista potilas kuljetettiin ambulanssilla ilman ensihoitolääkärin mukanaoloa (kuvio 8). Ensihoitolääkäri osallistui potilaan saattamiseen ambulanssilla kuitenkin yli kolmanneksessa putoamispotilaiden kuljetuksista. Potilasta ei kuljetettu jos tämä menehtyi tapahtumapaikalle, kieltäytyi kuljetuksesta tai todettiin, ettei tarvetta ensihoidon toimenpiteille tai päivystyskäynnille ole.



KUVIO 8. Potilaiden kuljetustavat tutkimusaineistossa (N=48)

Potilaista suurimmalla osalla oli ensihoitovaiheessa käytetty jotakin tukemisvälinettä (kuvio 9). Tyypillisin yhdistelmä oli kovakauluri ja rankalauta yhdessä. Yli 80 % tapauksista potilas oli tuettu rankalaudalle ja kovakauluria oli käytetty vain hieman rankalautaa harvemmin. Yhdessä tapauksessa oli käytetty rankalautaa sekä tyhjiöpatjaa yhdessä ja kolmessa tapauksessa rangan tukemista ei ollut suoritettu kummallakaan tukemisvälineellä. Ensihoitokaavakkeissa oli puutteita tukemisvälineiden käytön kirjaamisessa ja osa ensihoitovaiheen tukemisvälineiden käyttöön liittyvistä tiedoista saatiinkin päivystyspoliklinikan kirjauksista sekä lääkärinteksteistä.



KUVIO 9. Tukemisvälineiden käytön yleisyys prosentuaalisesti tutkimusaineistossa kun kuljettamatta jätettyjä ei lasketa mukaan (n=42)

Aineiston (N=48) potilaista kaksi (4,2 %) sedatoitiin ja intuboitiin ensihoitovaiheessa ja molemmissa tapauksissa toimenpide suoritettiin ensihoitolääkärin toimesta tai valvonnassa tämän ollessa tapahtumapaikalla. Lääkäriyksikkö antoi kipulääkkeitä tai anesteetiteja varmistetusti yhteensä neljälle potilaalle (8,4 %) aineistossa, kuitenkin on mahdollista, että todellinen lukumäärä on hieman suurempi, mutta ensihoidon kirjausten perusteella tästä asiasta ei voitu varmistua. Arteriakanyyli invasiivista verenpaineenmittausta varten asetettiin yhdelle potilaalle (2,1 %), kuten myös intraosseaaliyhteys avattiin yhdelle potilaalle (2,1 %) tutkimusaineistossa. Lisäksi lääkäriyksikkö suoritti kentällä FAST-ultraäänikuvauksen potilaalle 29,2 % tehtävistä eli 14 kertaa.

Potilaat, joilla todettiin pään tai rintakehän alueen vamma, joutuivat todennäköisemmin teho-osastolle hoitoon kuin ne potilaat, joilta ei löytynyt vammoja näiltä alueilta. (pään vammautuneet $p=0,050$, rintakehän alueelle vammautuneet $p=0,024$). Rangan-, lan-

tion- tai vatsan alueen vammoista ei löytynyt vastaavaa merkittävyyssuhdetta teho-osastohoidon kestoon nähden (selkärangan vammoissa $p=0,144$, lantion vammoissa $p=0,793$ ja vatsan alueen vammoissa $p=0,695$).

9 POHDINTA

9.1 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen potilasryhmä oli hyvin samantyyppistä kuin aiemmissa aiheesta tehdyissä kansainvälisissä tutkimuksissa. Tutkimuksessa 36 potilasta eli 75 % pudonneista oli miehiä, kun esimerkiksi Janssenin ja Burnsien (2012) tutkimuksessa miesten osuus oli 67 % ja Liun ja muiden (2009) tutkimuksessa miehiä oli 76,5 %. Potilaiden iän keskiarvo (37 vuotta) ja mediaani (36 vuotta) olivat täysin samat kuin Dickinsonin ja muiden (2012) tekemässä tutkimuksessa. Sukupuolella ja kuolleisuudella ei todettu tutkimuksessa olevan yhteyttä.

Tutkimustuloksista voidaan todeta tässä tutkimuksessa olevan keskimääräistä pienempi kokonaiskuolleisuus (6 henkilöä, 12,5 %) verrattuna aiempiin tutkimuksiin (Dickinson ym. 2012: 29 %, Liu ym. 2008: 22,7 %). Yhtenä keskeisenä selittävänä tekijänä pienemmälle mortaliteetille voitaneen pitää tutkimuksen pienempää keskimääräistä putoamiskorkeutta, sillä niin tässä kuin myös aikaisemmissa kansainvälisissä tutkimuksissa (Dickinson ym. 2012; Lapostolle ym. 2005) on huomattu putoamiskorkeuden vaikuttavan kuolleisuuteen. Tässä tutkimuksessa putoamiskorkeuden keskiarvo oli 6,5 metriä, kun esimerkiksi Dickinsonin ja muiden (2012) tutkimuksessa potilaat olivat pudonneet keskimäärin 9,9 metrin korkeudesta. Tutkimusaineistossa menehtyneistä suurin osa kuoli jo tapahtumapaikalla, mikä noudattelee kirjallisuudessa annettuja arvioita putoamisvammapotilaiden selviytymisestä (Peräjoki ym. 2013d, 512). Suurin osa aineiston niistä potilaista, jotka eivät selviytyneet, menehtyivät jo ennen ensihoitopalvelun saapumista kohteeseen, joten tehokkaastakaan ensihoidon aloituksesta ei olisi ollut näissä tapauksissa apua.

Putoamisasentoa ei ollut kirjattu potilaspapereihin yli puolessa tutkimuksen tapauksista ja niin suuri kato verrattain pienessä aineistossa estää tulosten luotettavan arvioinnin. Putoamisasento on kuitenkin todettu Lapostollen ja muiden (2005) tutkimuksessa itsenäiseksi kuolleisuuteen vaikuttavaksi tekijäksi ja sen lisäksi tieto putoamisasennosta mahdollistaa tarkemman arvion tyyppivammoista ja tutkimusten kohdentamisen oikein, minkä vuoksi asento olisikin tärkeää kirjata jos se saadaan selville. Kirjaamisen haas-

teena ovat kuitenkin puutteelliset esitiedot, jos tapauksella ei ole ollut silminnäkijöitä ja jos potilas ei itse osaa tai pysty putoamisasentoaan kertomaan.

Tässä tutkimuksessa todettiin itsetuhoisuuteen liittyvien tarkoituksellisten putoamisten olevan tyypillisempiä naisten keskuudessa ja sama ilmiö nousi esiin myös Dickinsonin ja muiden (2012) tutkimuksessa. Samassa tutkimuksessa todettiin tarkoituksellisten putoamisten johtavan useammin potilaan menehtymiseen kuin muut syyt (Dickinson ym. 2012). Tässä tutkimuksessa putoamisen syytä ja kuolleisuutta ei voitu ennakkosuunnitelmasta poiketen vertailla, sillä kuudesta menehtyneestä potilaasta vain yhdellä putoamisen syy oli selvillä.

Alkoholi oli merkittävässä asemassa erityisesti yöaikaan tapahtuneissa putoamistapahtumissa. Alkoholin vaikutusta kuolleisuuteen ei voitu selvittää puutteellisten tietojen vuoksi, mutta Papadopoulosin ja muiden (2010) tutkimuksessa todettiin putoamispotilaiden kuolleisuuden lisääntyvän sairaalan ulkopuolella 2,8-kertaiseksi, jos potilas oli alkoholin tai psykoaktiivisten aineiden vaikutuksen alaisena. On mahdollista, että tässäkin tutkimuksessa menehtyneistä ainakin osa oli nauttinut alkoholia tai huumaavia aineita ennen putoamista.

Potilaiden vitaaliarvoissa ei löydetty merkittäviä eroavaisuuksia ensihoitovaiheessa ja päivystyspoliklinikalla tehtyjä mittauksia vertailtaessa. Huomionarvoista kuitenkin oli puutteet potilasasiakirjoihin kirjatuissa mittauksissa. Potilaan ruumiinlämpö oli kirjattu mitatuksi vain kahdelta potilaalta ensihoitovaiheen aikana, vaikka lämpötaloudesta huolehtiminen on tyypillisesti ulkona olevalla, mahdollisesti vuotavalla putoamisvammapotilaalla tärkeää jo ensihoitovaiheessa. Muilta osin mittauksia oli kirjattu melko hyvin, tosin päivystyspoliklinikalla potilaiden hengitystaajuuksien mittaamisessa oli jonkin verran katoa.

Tehtävät jakautuivat ympäri Pirkanmaata ja sen myötä vaihteli myös kuljetusmatkan pituus ja kesto Tays Acutan päivystyspoliklinikalle, tosin merkittävä osa tehtävistä painottui kuitenkin Tampereelle ja Tampereen ympäristökuntiin. Vammapotilaan ensihoitoon liittyvä ”kultaisen tunnin” käsite, eli potilaan pääseminen hoitolaitokseen tunnin kuluessa vammautumisesta, toteutui yli puolessa tutkimuksen tehtävistä. Tehtävien viiveitä arvioitaessa voitaneen olla tyytyväisiä siihen, että ainakaan tässä tutkimuksessa ei

havaittu olevan vuorokaudenaikaan liittyviä eroavaisuuksia ensihoitoketjun toiminnan aikaviiveissä.

Potilaiden tukemiseen käytettiin pääsääntöisesti rankalautaa ja kovakauluria, vaikka tyhjiöpatjan käytön eduista rankalautaan verrattuna on jonkin verran tutkimusnäyttöä erityisesti pidemmällä kuljetusmatkoilla. Esimerkiksi Luscomben ja Williamsin tutkimuksessa (2003) tyhjiöpatjalla saavutettiin paremmin potilaan immobilisaatio ja se oli myös potilaalle merkittävästi miellyttävämpi tukemisväline kuin rankalauta. Kuitenkin on huomioitava erityisesti potilasta siirrettäessä, että rankalauta antaa paremman pitkitäissuuntaisen tuen verrattuna tyhjiöpatjaan, jota ei ole suunniteltu nostettavaksi vain päädyistä kannateltuna. Tämä eroavaisuus on merkittävä esimerkiksi niissä tilanteissa, kun potilasta on hoitamassa kohteessa vain yhden ensihoitoyksikön työpari. (Luscombe & Williams 2003.) Todennäköisesti juuri käyttömahdollisuuksien erot ovat yksi selittävä osatekijä arvioitaessa tutkimusaineistossa käytettyjen tukemisvälineiden yleisyyttä.

Tutkimusaineistossa lääkäriyksikkö kohtasi potilaan 33 tehtävällä eli 68,8 % tapauksista, mikä on lähes 22 prosenttiyksikköä enemmän kuin Pirkanmaan lääkäriyksikön keskiarvoinen kohtaamisprosentti kaikilla tehtävillä (47 %). Tässä tehtävälajissa lääkäriyksikön yleistä keskiarvoa suurempi kohtaamisprosentti liittyy todennäköisesti siihen, että putoamistehtävistä saatavat esitiedot ovat usein yksiselitteisemmät kuin tehtävillä, jotka liittyvät peruselintoimintojen häiriöön tai muihin sairastumisiin, sillä putoaminen yli neljästä metristä kiinteälle alustalle on korkeaenergiainen vammamekanismi ja hoito toteutetaan sen mukaan, vaikka potilaan yleistila olisikin kohtalainen tai hyvä. Finn HEMS 30:n omien tilastojen mukaan helikopterilla kuljetetaan 1,4 % kaikista yksikön kohtaamista potilaista. Tutkimuksessa helikopterilla kuljetettiin yksi potilas eli 3,3 % aineistosta, kun lasketaan mukaan vain lääkäriyksikön kohtaamat potilaat (n=33).

Lääkäriyksikkö suoritti lääkinnällisiä hoitotoimenpiteitä neljälle potilaalle ja kaksi potilasta intuboitiin lääkäriyksikön toimesta. On mahdollista, että lukumääristä puuttuu muutamia tapauksia, mutta kirjausten epätarkkuuden vuoksi ei voitu varmistua lääkäriyksikön roolista muissa toimenpiteissä intubaatioita, arteriakanylointia ja muutamien lääkkeiden antamista lukuunottamatta. Lääkäriyksikön keskeisimmät edut putoamisvammaopotilaiden hoidossa liittyivät potilasryhmään, joilla epäiltiin aivovammaa ja mädaltunut tajunnantaso aiheutti tarpeen riittävässä sedaatiossa toteutettavasta intubaatiosta. Vaikeasti vammautunutta potilasta hoidettaessa ensihoidossa myös lääkärin ammatil-

linen osaaminen sekä lääkäriyksikön mukanaan tuomat hoitohenkilökunnan lisäresurssit, ”lisäkädet”, helpottavat toimintaa kohteessa sekä kuljetuksen aikana.

Tutkimuksessa selvitettiin myös tehohoitojakson kestoa ja arvioitiin, onko vamma-alueilla merkitystä jakson pituuteen. Sillä, että potilaalla todettiin pään tai rintakehän alueen vamma, oli tilastollinen yhteys tehohoitovuorokausien määrään. Dickinsonin ja muiden (2012) tutkimuksessa todettiin pään ja rintakehän alueen vammojen lisäävän putoamispotilaiden kuolleisuutta, joten tulos on samansuuntainen tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin – rintakehän ja pään alueen vammat ovat potilasryhmässä ongelmallisimpia.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset putoamisvammapotilaista olivat pitkälti yhteneväisiä aikaisempiin, kansainvälisiin tutkimustuloksiin verrattuna. Putoamispotilaiden hoito kentällä on haasteellista, sillä vammat ovat tyypillisesti sisäisiä, eikä niiden vaikeusasetta voida aina päätellä ilman tarkempia tutkimus- ja kuvantamismenetelmiä, joista useimpien toteutus on mahdollista vasta sairaalassa. Hoidossa onkin tärkeintä keskittyä lisävammautumisen estämiseen ja peruselintoimintojen tukemiseen sekä nopeaan kuljetukseen sairaalaan. Tässä tutkimuksessa saadut tulokset ovat tutkituilta osin linjassa tämänhetkisten hoitosuosittelujen kanssa (Peräjoki ym. 2013c, 526–538; Lund & Valli 2013b, 226–235).

9.2 Luotettavuus

Tutkimuksen reliabiliteetti arvioi tulosten pysyvyyttä ja tutkimuksen toistettavuutta, jonka perusteena ovat tutkimuksesta saatavat ei-sattumanvaraiset tutkimustulokset. Kun toisessa mittauksessa saadaan sama tulos tutkijasta riippumatta, voidaan tutkimusta pitää luotettavana ja tarkkana. Tutkimuksen reliabiliteetti käsittää mittaukseen liittyviä tekijöitä ja se arvioi myös tarkkuutta tutkimuksen toteuttamisessa. Tutkimuksen tarkkuutta arvioitaessa pohditaan tutkimuksen otannan kuvaavuutta ja yleistettävyyttä, vastausprosenttia, havaintoyksiköiden muuttujien syöttämisen tarkkuutta sekä tutkimustavan aiheuttamien mittausvirheiden olemassaoloa. (Vilka 2007, 149–150.)

Tutkimuksen validiteetti käsittelee tutkimuksen kykyä mitata sitä asiaa, mitä tutkimuksessa oli alun perin tarkoitus kartoittaa tai tutkia. Validiteetti perustuu siihen, kuinka

onnistuneesti tutkimuksessa käytetyn teorian ajatuskokonaisuus on kyetty siirtämään tutkimuksen mittariin. Tutkimuksen validiteettia tulee tarkastella tutkimuksen tekemisen eri vaiheissa, erityisesti operationalisoidessa käsitteitä sekä mittaria suunniteltaessa. (Vilkkä 2007, 150–152.)

Tutkimuksen kokonaisluotettavuus pohjautuu reliabiliteettiin ja validiteettiin. Kokonaisluotettavuus voidaan todeta hyväksi, jos otos edustaa perusjoukkoa kattavasti ja mittauksessa on satunnaisvirheitä mahdollisimman vähän. Uusintamittauksella on mahdollista arvioida tutkimuksen kokonaisluotettavuutta. Kokonaisluotettavuutta lisää toisilta saadut kommentit tutkimusprosessin edetessä. Kommentaattoreita voivat olla esimerkiksi ohjaajat ja aihealueen asiantuntijat. Tutkimusprosessin eri vaiheissa on arvioitava sitä, vastaako tutkimus asetettuihin kysymyksiin ja onko kysymykset oikein muotoiltu sekä onko otanta ja tutkimustulosten analysointi onnistunutta. Kvantitatiivisen tutkimuksen kokonaisluotettavuuteen vaikuttaa tutkimukselle asetettu vaatimustaso ja sen toteutuminen tutkimuksessa. Tutkimuksen vaatimustasoon kuuluu esimerkiksi se, että tutkimus mittaa sitä mitä on tarkoituskin, siitä on hyötyä muille ja tutkimus noudattaa hyvää tieteellistä tapaa. (Vilkkä 2007, 153.)

Tutkimusta suunnitellessani tutustuin aihepiiriä käsitteleviin aiempiin tutkimuksiin ja niiden pohjalta mietin tutkimuskysymysten asettelua ja mittarin tekoa, jotta lopputulos olisi mahdollisimman selkeä ja toistettavissa oleva. Ennen varsinaisen aineistonkeruun aloittamista testasin tutkimusaineistosta kerätyllä pienellä otoksella mittarin avulla saatavaa tietoa, jonka perusteella mittaria vielä muutettiin paremmin tarkoitustaan vastaavaksi ja jonka avulla lopullinen havaintomatriisi koottiin. Tutkimuksenteon eri vaiheissa arvioin tutkimusongelmien asettelua sekä sitä, kuinka hyvin työ vastaa asetettuihin ongelmiin.

Tutkimus tehtiin kokonaistutkimuksena, jossa kaikki perusjoukkoon kuuluvat sisältyivät tutkimukseen, joten otantamenetelmästä johtuvia virheitä ei sen myötä tutkimuksessa ole. Aineiston koko oli melko pieni, joten tulosten yleistettävyys ja tutkimuksen reliabiliteetti on kyseenalaistettava. Suuremmilla otoksilla tehdyistä kansainvälisistä puutoamispotilastutkimuksista on kuitenkin saatu pitkälti samansuuntaisia tutkimustuloksia, joten voitaneen olettaa tämän tutkimuksen aineiston olleen melko kattava pienestä otoskoosta huolimatta. Aiempien tutkimusten tuloksia on käsitelty ja vertailtu tämän työn tuloksiin kappaleessa 9.1.

Kokosin tutkimuksessa kerätyt havaintotiedot matriisiin suurta huolellisuutta noudattaen ja pyrkien virheettömyyteen lopputulokseen. Koska aineiston keruu tapahtui käsin ja tietoja yhdisteltiin useasta eri lähteestä, ei voida välttää virheiden mahdollisuudelta, mutta riski kuitenkin pyrittiin minimoimaan huolellisella työskentelyllä. Havaintomatriisiin kerättiin tiedot niiltä osin kun ne olivat saatavissa ja tutkimusaineistoa analysoitaessa oletettiin, että sitä, mitä ei ole kirjattu, ei ole myöskään tutkittu tai tehty.

Opinnäytetyön opettajaohjaaja sekä opponentti ovat antaneet kommentteja työn sisällöstä opinnäytetyöprosessin edetessä ja kommenttien avulla työtä on jäsennelty uudelleen ja sisältöön on tehty tarvittavia muutoksia ja tarkennuksia. Prosessin aikana olen saanut myös Tays ensihoitokeskuksen lääkäreiltä palautetta osakokonaisuuksista ja neuvoja tutkimuksen toteutukseen liittyvistä seikoista.

Tässä tutkimuksessa reliabiliteetista ja validiteetista muodostuva kokonaisluotettavuus voidaan arvioida annettujen kriteerien valossa hyväksi. Tälle tutkimukselle etukäteen asetetut vaatimukset täytettiin, sillä tutkimusprosessi oli onnistunut ja tulokset antoivat vastaukset niihin tutkimusongelmiin jotka työlle asetettiin. Tulosten julkaisun myötä tutkimus pääsee tiedeyhteisön arvioitavaksi, joka on osa hyvää tieteellistä käytäntöä ja vasta sen myötä tutkimuksen todellinen onnistuminen voidaan määritellä.

9.3 Tutkimuksen eettiset kysymykset

Tieteellisen tutkimuksen tulisi aina noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä, jolla tarkoitetaan sitä, että mikään tutkimuksen vaihe tai tulosten esitystapa ei loukkaa tutkimuksen kohderyhmää, tiedeyhteisöä tai hyvää tieteellistä tapaa (Vilkka 2007, 90). Tutkimusetiikka käsittelee ongelmaa tutkimuksen päämäärien asettelun moraalisuudesta sekä siitä, minkälaisin tavoin tutkimukselle asetetut tavoitteet pyritään saavuttamaan (Mäkinen 2006, 10). Tutkijan velvollisuutena on noudattaa hyvää tutkimusetiikkaa. Hyvään tieteelliseen tapaan kuuluvia seikkoja ovat esimerkiksi yleisen huolellisuuden ja tarkkuuden sekä rehellisyyden noudattaminen tutkimusta tehtäessä, luottamuksellisen tiedon kerääminen käsittely sekä avoimuus tulosten julkaisemisessa. (Vilkka 2007, 90–91; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Kyseessä oli potilasasiakirjatutkimus, joten luvat potilastietojen käyttämiseksi anottiin voimassa olevien säädösten mukaisesti Pirkanmaan sairaanhoitopiirin tiedekeskuksen johtajalta. Potilasasiakirjoja käsiteltäessä oli huomioitava ja noudatettava aihetta koskevia laissa määriteltyjä säädöksiä. Laissa potilaan asemasta ja oikeuksista (785/1992) sekä laissa viranomaisten toiminnan julkisuudesta (621/1999) määritellään potilasasiakirjojen käyttö tieteellisissä tutkimuksissa. Myös henkilötietolaissa (523/1999) säädetään arkaluonteisen tiedon käsittelyä. Arkaluontoiseksi tiedoksi laissa määritellään muun muassa henkilön terveydentila, sairaudet sekä häneen kohdistetut hoitotoimet (Henkilötietolaki 523/1999). Edellä mainituissa laeissa käsitellään myös potilasasiakirjojen sekä arkaluontoisten tietojen säilytystä koskevia ehtoja.

Mäkisen (2006) mukaan anonymiteetin etuna on mahdollisuus käsitellä arkojakin asioita tutkimuksessa ilman, että tutkittaville aiheutuu siitä haittaa. Anonymiteetti myös lisää tutkimuksen objektiivisuutta arkojen ja ristiriitoja herättävien aiheiden käsittelyn helpotuksessa. Tutkijan on tehtävä kaikkensa, jotta tutkittavien henkilöiden henkilöllisyys säilyy salassa jos niin on sovittu. Takuita anonymiteetin säilymiselle ei voida antaa, mutta sitä päämäärää kohden tutkijan on kaikin keinoin pyrittävä. (Mäkinen 2006, 114–115.)

Tutkimusaineiston käsittelyssä luottamuksellisuus liittyy siihen, että tutkittavien henkilökohtaisia ja arkaluonteisia tietoja ei levitellä, vaan ainoastaan tutkija pääsee niihin käsiksi siltä osin kuin se on tarpeellista. Tutkimuksessa tutkittavien anonymiteetin säilyttäminen on eräs päämetodeista luottamuksellisuuden varmistamiseksi. Tutkijan moraalinen velvollisuus on luottamuksellisuus tutkimusaineistoa käsiteltäessä (Mäkinen 2006, 115–116)

Tutkimuksessa kerättävän aineiston huolelliseen säilyttämiseen tulee kiinnittää huomiota tutkimusta tehdessä sekä tutkimuksen valmistumisen jälkeen. Tärkeintä on varmistaa, että tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden anonymiteetti säilyy aineistossa, sillä vaikka tutkija itse pyrkisi noudattamaan luottamuksellisuutta ja yksityisyyden vaatimuksia käsitellessään aineistoa, ei aineiston myöhempien käyttäjien huolellisuudesta voida olla varmoja. Joissakin tapauksissa tutkimusaineiston säilyttäminen tutkimuksen jälkeen ei ole välttämätöntä tai vaihtoehtoisesti aineistosta voidaan säilyttää ainoastaan ne osat, joihin tutkimuksen päätelmät perustuvat, mutta tutkittavien henkilöllisyys pysyy salassa. Jos tutkimuksen toistaminen myöhemmin on tarpeen, onnistuu se esimerkiksi keräämällä uusi, aikaisempaa vastaava aineisto, jolloin eettiset ongelmat alkupe-

räisessä tutkimuksessa tutkittujen henkilöiden anonymiteetin ja luottamuksellisuuden noudattamisesta poistuvat. (Mäkinen 2006, 120.)

Tutkimustulosten raportointi on tutkimusprosessin keskeinen osa, sillä tutkijan pitää aina julkaista tutkimuksessa saavutetut tulokset. Raportoinnin välttämättömyys perustuu tutkimustulosten hyödyntämisen mahdollistumiseen yhteiskunnassa ja se mahdollistaa myös aiheen kehittämisen ja tutkimisen edelleen toisten tutkijoiden toimesta. Tärkein raportoinnin päämäärä on kuitenkin mahdollistaa tiedeyhteisön toimesta tapahtuvan laadunvalvonnan. (Mäkinen 2006, 121.)

Tutkimusta suunniteltaessa huomioitiin tutkittavien anonymiteetin takaamisen välttämättömyys sekä luottamuksellisten tietojen huolelliseen säilyttämiseen liittyvät näkökohdat. Potilasasiakirjoja käsiteltäessä noudatettiin tiedeyhteisön antamia ohjeistuksia sekä lakien määäämiä velvollisuuksia ja ohjeisiin ja säädöksiin perehdyttiin etukäteen ennen tutkimusaineiston keräämiseen ryhtymistä, joka mahdollisti tiedon keräämisen eettisesti oikealla tavalla.

Tutkimusaineistoa säilytettiin ainoastaan Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sähköisessä tietojärjestelmässä sellaisessa kansiossa, jonka käyttöoikeudet olivat vain tietyillä, nimetyillä henkilöillä. Tutkimusaineistoa käsitteli opinnäytetyön tekijän lisäksi työelämäyhdyshenkilö, joka oli tutkimuksen toimeksiantaja ja jonka jatkotutkimusta varten aineisto varsinaisesti kerättiin. Jo tutkimusta suunniteltaessa oli selvää, että oikeudet tutkimusaineiston tarkasteluun oli myös työelämäyhdyshenkilöllä ja asia kirjattiin myös tutkimussuunnitelmaan ja tutkimuslupahakemuksiin.

Työelämäyhdyshenkilön kanssa sovittiin tutkimuksen valmistumisen jälkeen aineiston osittaisesta säilyttämisestä myöhempiin tarkoituksiin. Tutkimustulosten raportointi suunniteltiin ja toteutettiin siten, että tutkimustulokset esitettiin totuutta muuttelematta yksiselitteisellä tavalla, jotta väärinymmärrykset voidaan välttää. Tutkittavien anonymiteetistä huolehdittiin tutkimustuloksia julkaistaessa ja tutkimusaineistoon kuuluvat potilaat eivät ole henkilöitävissä tutkimusraportista.

9.4 Kehittämishaasteet

Tässä työssä saatiin kerättyä kattavasti tutkimusaineistoa putoamisvammaopotilaista Tays ensihoitokeskukselle, kuten opinnäytetyön toimeksiannon tavoitteena oli. Aineiston pohjalta yhteistyötaho voi arvioida alueen ensihoidon onnistumista putoamispotilaiden hoidossa ja pohtia mahdollisia koulutustarpeita aiheen suhteen. Keskeisimpinä tämän työn tutkimustuloksina on hoitoon ja vammoihin liittyvät yksityiskohdat, sillä putoamistapaturma ilmiönä todettiin hyvin samantyyppiseksi verrattuna aiheesta tehtyihin kansainvälisiin tutkimuksiin. Etenkin potilaiden ruumiinlämmön mittaukseen olisi hyvä kiinnittää huomiota jatkossa. Työstä on hyötyä ensihoidon opiskelijoille sekä ammattilaisille, jotka haluavat tutustua putoamisvammapotilaan ensihoitoon. Teoriaosuudessa käydään kattavasti putoamistapaturman ja putoamisvammapotilaan hoidon eri vaiheet läpi ja tutkimusosiossa teorian tieto yhdistyy tutkimustuloksiin.

Aiheesta mahdollisesti tehtävissä jatko- tai lisätutkimuksissa ei välttämättä ole tarpeen kartoittaa putoamistapaturmaa ilmiönä yhtä laaja-alaisesti, sillä tämän työn tulokset olivat sen osalta hyvin yhdenmukaiset kansainvälisiin tutkimustuloksiin verrattuna. Jatko-tutkimusaiheeksi opinnäytetyön pohjalta nousi selvittää vammapotilaan neste- ja lääkehoidon toteutumista sekä sen vaikuttavuutta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyötä tehdessä havaittiin myös tarvetta kartoittaa ja kehittää sairaalan ulkopuolisen ensihoidon kirjaamiskäytäntöjä tehtävillä, joissa hoidetaan vaikeasti vammautunutta potilasta.

Opinnäytetyössä käsiteltiin kattavasti putoamista vammamekanismina sekä putoamisvammapotilaita. Työssä selvitettiin putoamispotilaiden vammoja sekä sairaalan ulkopuolisen ensihoidon toimintaa kuten työn tavoitteisiin oli kirjattu. Putoamistapaturmaa käsiteltiin myös ilmiönä, potilasryhmää ja putoamisen taustasyitä arvioitiin tutkimusongelmien mukaisesti. Putoamisvammapotilaiden ensihoidon toteutumista arvioitiin esimerkiksi aikaviiveiden sekä tukemisvälineiden käytön perusteella. Työ täytti ne kriteerit, jotka sille oli etukäteen asetettu.

Ennen opinnäytetyöprosessin alkamista en ollut juurikaan perehtynyt tieteellisen tutkimuksen tekoon. Prosessiin kului enemmän aikaa kuin olin etukäteen arvioinut. Opinnäytetyöprosessi alkoi loppukesällä 2012 ja päättyi keväällä 2014. Teoriatietoa aiheesta oli hyvin saatavilla ja aiheeseen liittyviä laadukkaita ja kattavia ulkomaisia tutkimuksia

löytyi ongelmitta. Tutkimusaineiston keruu oli aikavievää ja haastavaa, koska huolelliseen havaintoarvojen kirjaamiseen havaintomatriisiin oli kiinnitettävä runsaasti huomiota. Ongelmia tuottivat puutteelliset kirjaukset potilasasiakirjoissa sekä merkittävä kato muutamissa tutkittavista muuttujista. Tutkimusprosessin alkuvaiheessa huolta aiheutti tutkimuksen otoskoko, mutta tulosten valmistuttua sekä minä että työelämäyhteystaho olimme molemmat tyytyväisiä siitä, että saadut tulokset ovat kansainvälisten tulosten kanssa samansuuntaisia, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta.

Opinnäytetyön tutkimuksen tulokset olivat odotettuja, eikä merkittäviä ulkomaisista tutkimuksista poikkeavia löydöksiä tullut ilmi. Kerätty tutkimusaineisto oli laaja-alainen ja tekijänä olen tyytyväinen aineistoon ja saatuihin tuloksiin. Tutkimustuloksia analysoitaessa mieleen nousi asioita, joita havaintomatriisia koottaessa olisi voinut vielä selvittää, mutta opinnäytetyö oli kattava jo tässä laajuudessaan, joten esiinnousseet ideat muodostavat hyviä aiheita jatkotutkimuksille.

Opinnäytetyötä tehdessä oppi sekä tutkimuksen tekemisestä että tutkimusaiheesta runsaasti uutta. Tutkimusprosessin aikana perehdyin tutkimuksen tekoon prosessina, lähdekriittisyyteen sekä kvantitatiiviseen tutkimukseen liittyviin seikkoihin, kuten tulosten analysointiin ja niiden selkeään esitystapaan. Putoamisvammapotilaan ensihoitovaiheen hoitoketjun toimivuus on tärkeää, jotta potilaan mahdollisimman nopea pääsy sairaalaan jatkotutkimuksiin ja -hoitoon mahdollistuisi. Tutkimusta tehdessä heräsi ajatuksia esimerkiksi immobilisaation toteutukseen liittyvistä ongelmista ja mahdollisuuksista vammapotilaiden hoidossa.

Putoamisvammapotilaiden hoidon periaatteita voidaan hyödyntää myös muiden tylpällä korkeaenergisellä vammamekanismilla vammautuneiden potilaiden hoidossa, joten tutkijan ymmärrys ja tietämys kehittyi vammapotilaiden hoidosta laaja-alaisesti. Tutkimusaineistoa kerätessä perehdyin tehtävistä kirjattuihin ensihoidon potilasasiakirjoihin ja niitä lukiessa pääsin tutustumaan erilaisiin kirjaamistapoihin ja arvioimaan sekä kehittämään omaa osaamistani niiden pohjalta. Opinnäytetyötä tehdessä koin kehittyväni ammatillisesti niin tietojen kuin taitojenkin osalta ja tutkimusprosessin myötä mielenkiinto ensihoidon kehittämiseen tulevaisuudessa heräsi.

LÄHTEET

Aivovamma. 2008. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Neurologisen yhdistys ry:n, Societas Medicinae Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n, Suomen Neurokirurgisen yhdistyksen, Suomen Neuropsykologisen yhdistyksen ja Suomen Vakuutuslääkärien yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Tulostettu 11.11.2013. <http://www.kaypahoito.fi>

Asetus sairaankuljetuksesta 28.5.1994/565.

Blomgren, K. & Thorén, H. 2013. Kasvomurtumat. Teoksessa Lääkärin käsikirja, sähköinen versio. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 15.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Demetriades, D., Murray, J., Brown, C., Velmahos, G., Salim, A., Alo, K. & Rhee, P. 2005. High-Level Falls: Type and Severity of Injuries and Survival Outcome According to Age. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care*. 58 (2), 342–345.

Dickinson, A., Roberts, M., Kumar, A., Weaver, A., Lockey, D. J. 2012. Falls from Height: Injury and Mortality. *Journal of Royal Army Medical Corps*. 158 (2), 123–127.

Elvytys. 2011. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Tulostettu 10.12.2013. <http://www.kaypahoito.fi>

Hamunen, K. & Kalso, E. 2009. Johdanto – vamman ja leikkauksen jälkeinen kipu. Teoksessa Haanpää, M., Kalso, E. & Vainio, A. (toim.) Kipu. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 22.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Handolin, L. Traumaresuskitaatio ja traumatiimi. 2011. Teoksessa Leppäniemi, A., Pajarinen, J., Hirvensalo, E. & Haapiainen, R. (toim.) Päivystyskirurgian opas. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 10.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Henkilötietolaki 22.4.1999/523.

Hirvensalo, E. 2013. Selkärangan murtumat. Teoksessa Lääkärin käsikirja, sähköinen versio. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 15.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Jama, T. 2013. Ensihoito tapahtumapaikalla. Teoksessa Lääkärin käsikirja, sähköinen versio. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 15.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Janssen, D. J. & Burns, B. J. 2013. Experience of pre-hospital treatment of survivors of falls-related trauma by an Australian helicopter emergency medical service. *Injury* 44 (5), 624–628.

Jääskeläinen, J. 2012. Monivammapotilaan ja vaikean murtuman akuuttihoito. Teoksessa Sairaanhoitajan käsikirja, sähköinen versio. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 2.1.2014. <http://www.terveysportti.fi>

Kalliomäki J. Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri, ensihoitolääkäri. 2013. Haastattelu 10.12.2013. Haastattelija Kalliomäki, N. Tampere.

Kinnunen, A. & Silfvast, T. 2012. Ensihoitopalvelu. Teoksessa Castrén, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. (toim.) Ensihoidon perusteet. 4. korjattu painos. Helsinki: Suomen Punainen Risti. 14–24.

Kivelä, A. & Kurola, J. 2012. Verenkierron tilan kajoava seuranta. Teoksessa Akuuttihoito-opas, Akuuttihoidon tietokannat. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 2.1.2014. <http://www.terveysportti.fi>

Kivioja, A. 2010. Tapaturmapotilaiden kuolinsyyt. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus. 113–115.

Koivisto, T. 2013a. Aivoruhjevamma. Teoksessa Lääkärin käsikirja, sähköinen versio. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 15.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Koivisto, T. 2013b. Kallo- ja aivovammat. Teoksessa Lääkärin käsikirja, sähköinen versio. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 15.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Kurola, J. 2013a. Aikuisen ja murrosikäisen elvytys. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 184–187.

Kurola, J. 2013b. Intubaatio. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 382–383.

Kurola, J. 2013c. Luunsisäinen (intraosseaalinen) nestereitti. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 392–393.

Kurola, J. 2013d. Vammautuneen elvytys. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 192.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785.

Laki viranomaisten toiminnan julkisuudesta 21.5.1999/621.

Lapostolle F., Gere C., Borron SW., Petrovic T., Dallemagne F., Beruben A., Lapandry C. & Adnet F. 2005. Prognostic factors in victims of falls from height. *Critical Care Medicine* 33 (6), 1239–1242.

Lassus, J. & Kröger, H. Vammamekanismi. 2010. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus. 25–35.

Lehto V.-P. & Stenbäck, F. 2012. Sairauksien ulkoiset syyt. Teoksessa Mäkinen, M., Carpen, O., Kosma, V.-M., Lehto, V.-P., Paavonen, T. & Stenbäck, F. (toim.) Patologia. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 10.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Lehtonen, J. 2013. Tajuttomuus. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 83.

Leskinen, M. 2014. Luunsisäisen kanyloinnin käyttö. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 10.3.2014. <http://www.terveysportti.fi>

Liu, C.-C., Wang, C.-Y., Shih, H.-C., Wen, Y.-S., Wu, J., Huang, C.-I., Hsu, H.-S., Huang, M.-H. & Huang, M.-S. 2009. Prognostic factors for mortality following falls from height. *Injury* 40 (6), 595–597.

Lund, V. & Valli, J. 2013a. Muu mekaaninen vamma – erityispiirteet 441–444, 741, 744, 745, 746, 747, 786. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 241–244.

Lund, V. & Valli, J. 2013b. Vaikeasti vammautuneen potilaan yleiset ensihoitoperiaatteet. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 226–235.

Luscombe, M. D. & Williams, J. L. 2003. Comparison of a long spinal board and vacuum mattress for spinal immobilization. *Emergency Medicine Journal* 20 (5), 476–478.

Martikainen, M. & Ala-Kokko, T. 2012. Kriittisesti sairaan potilaan tunnistaminen ja hoitoperiaatteet. Teoksessa Akuuttihoito-opas. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 13.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Matsi, P., Lehtimäki, T. & Rautio R. 2010. Vuotavan traumapotilaan diagnostiikka ja toimenpideradiologinen hoito. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 2010 126 (8): 924–934.

Mäkinen O. 2006. Tutkimusetiikan ABC. 1. painos. Helsinki: Tammi.

Määttä, T. Ensihoitopalvelun organisointi. 2013. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 14–29.

Neville, A. L., Brown, C. V., Weng, J., Demetriades, D. & Velmahos, G. C. 2004. Obesity Is an Independent Risk Factor of Mortality in Severely Injured Blunt Trauma Patients. *JAMA Surgery* 139 (9), 983–987.

Papadopoulos I. N., Bonovas S., Kanakaris N. K., Nikolopoulos G., Kotsilianou O., Konstantoudakis G. & Leukidis C. 2012. Alcohol and psychoactive drugs increased the pre-hospital mortality in 655 fall-related fatalities in Greece: a call for management protocols. *Injury* 43 (9), 1522–1526.

Pajarinen, J. 2013. Olkanivelen sijoiltaanmeno. Teoksessa Lääkäriin käsikirja, sähköinen versio. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 19.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2013a. Tilanarvio. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 519–525.

Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2013b. Vammamekaniikkaa. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 514–518.

Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2013c. Vammapotilaan tutkiminen ja hoito. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 526–538.

Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2013d. Vammapotilas. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 512–513.

Pälvimäki, E.-P., Siironen, J., Pohjola, J. & Hernesniemi, J. Aivotärähdys. 2011. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. 127 (21), 2303 – 2307.

Roine, S. & Kalimo, H. 2013. Kallonsisäiset verenvuodot. Teoksessa Mäkinen, M., Carpen, O., Kosma, V.-M., Lehto, V.-P., Paavonen, T. & Stenbäck, F. (toim.) Patologia. Helsinki: Duodecim. Tulostettu 10.12.2013. <http://www.terveysportti.fi>

Segerberg, M. Alkoholi ja muut päihteet traumatologiassa. 2010. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus. 45–47.

Selkäydinvamma. 2012. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin ja Societas Medicinae Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen lääkäriseura Duodecim. Tulostettu 10.12.2013. <http://www.kaypahoito.fi>

Seppälä, J. 2012. Hätäkeskustoiminta. Teoksessa Ensihoidon perusteet. Toim. Castrén, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. 4. korjattu painos. Keuruu: Otava. 25-31.

Seppälä, J. 2013a. Ensihoidon lainsäädäntö ja valvonta. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 328–342.

Seppälä, J. 2013b. Ensihoitopalvelun yksiköiden hälyttäminen, statukset ja kuljetuksen aikainen varausaste. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 347–350.

Silfvast, T. 2010. Ensihoito sairaalan ulkopuolella ja kuljetuksen aikana. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus. 119–126.

Silfvast, T. 2013. Ensihoitopalvelun kenttäjohtaja. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 364.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2006. Turvallinen lääkehoito. Helsinki: Yliopistopaino.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 6.4.2011/340.

Tanskanen, P. 2013. Aivovammat. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.) Ensihoito. 3. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 539–547.

Tilastokeskus. 2013. Kuolemansyyt 2012. Julkaistu 30.12.2013. Tulostettu 2.1.2014. <https://www.stat.fi/til/ksyyt/2012/>

Tilastokeskus. 2012. Kuolemansyyt 2011. Julkaistu 21.12.2012. Tulostettu 5.10.2013. <https://www.stat.fi/til/ksyyt/2011/>

Tilastokeskus. 2011. Kuolemansyyt 2010. Julkaistu 16.12.2011. Tulostettu 5.10.2013. <https://www.stat.fi/til/ksyyt/2010/>

Tulikoura, I. 2010. Elimistön reaktiot traumaan. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. (toim.) Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus. 51–74.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2013. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2012. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Tulostettu 4.1.2014. <http://www.tenk.fi>

Valli, J. 2013a. Ensihoitopalvelussa toimivat lääkärit. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 364–365.

Valli, J. 2013b. Ensivastetoiminta. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 359–360.

Valli, J. 2013c. Hoitotason ensihoito. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 362–363

Valli, J. 2013d. Perustason ensihoito. Teoksessa Silfvast, T., Castrén, M., Kurola, J., Lund, V. & Martikainen, M. (toim.) Ensihoito-opas. 6. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim. 360–362.

Vilkka, H. 2007. Tutki ja mittaa. 1. Painos. Helsinki: Tammi.

Virta, J. ensihoidon vastuulääkäri, lääketieteellinen asiantuntija. 2014. Kysymyksiä Finn HEMS toiminnasta. Sähköpostiviesti. Tulostettu 12.3.2014.

World Health Organization. 2008. The Global Burden of Disease: 2004 Update. Sveitsi:
World Health Organization. Luettu 12.5.2013.
http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/

LIITTEET

Liite 1. Potilasaineistosta kerättävät tiedot tutkimusta varten

1 (2)

- Finn HEMS -yksikkö
- Finn HEMS -kulkuneuvo (helikopteri/maayksikkö)
- Ensihoitoyksikkö
- Potilaan ikä
- Potilaan sukupuoli
- Tapahtumakunta
- Tapahtuman päivämäärä
- Puhelun alkuaika
- FinnHEMS aikaleimat
 - hälytys-, matkalla-, kohteessa- ja potilaan luona –aika
- Ensihoitoyksikön aikaleimat
 - hälytys-, matkalla-, kohteessa- ja potilaan luona –aika
- Kuljetuksen alku ja hoitolaitoksessa –aika
- Putoamiskorkeus
 - jos ilmoitettu kerroksina, kerroskorkeus laskettu yleistä käsitystä noudattaen, eli 3 metriä/kerros.
- Putoamisalusta
- Putoamisen syy
- Putoamisasento
- Selviytyminen
 - X-1
 - Kuollut ensimmäisen 24h aikana
 - Kuollut kuuden (6) kuukauden kuluessa tapahtumasta
 - Elossa kuuden (6) kuukauden kuluttua
- Kuljetuksen muoto
 - Ensihoitoyksikkö
 - Ensihoitoyksikkö, lääkäri saattamassa
 - Helikopterikuljetus
 - Ei kuljetusta
- Kuljetus-/X-koodi

- Kenttätöimenpiteet
 - Esimerkiksi tukemisvälineiden käyttö
- Ensimmäiset mitatut vitaaliarvot kentällä
 - verenpaine, pulssi, hengitysfrekvenssi, happisaturaatio, GCS
- Ensimmäiset mitatut vitaaliarvot hoitolaitoksessa
 - verenpaine, pulssi, hengitysfrekvenssi, happisaturaatio, GCS, ruumiinlämpö
- Promillet
- Tehohoitovuorokaudet
 - Aika laskettu kalenterivuorokausina, eli jos hoitoaika on esimerkiksi 1.-2.1., on se tutkimuksessa kirjattu kahdeksi tehohoitovuorokauksi
- Vammat eri alueilla
 - Pää
 - Ranka
 - Rintakehä
 - Vatsa
 - Lantio
 - Yläraajat
 - Alaraajat

Liite 2. Tutkimustaulukko

1 (3)

Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
<p>Demetriades ym. (2005)</p> <p>High-Level Falls: Type and Severity of Injuries and Survival Outcome According to Age</p> <p>Journal of Trauma – Injury, Infection & Critical Care 58 (2), 342–345</p>	<p>Selvittää iän merkitystä putoamispotilaiden vammojen esiintyvyyteen ja vakavuuteen sekä potilasryhmän selviytymistä.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Yhdessä traumakeskuksessa</p> <p>N=1 613</p> <p>Potilasasiakirjatutkimus</p>	<p>- työikäiset olivat suurin potilasryhmä</p> <p>- vanhukset loukkaantuivat merkittävästi vaikeammin kuin lapset, mutta pään vammojen vaikeuteen iällä ei ollut merkitystä</p> <p>- rankavammat olivat hyvin tyypillisiä yli 14-vuotiaiden ryhmässä.</p>
<p>Dickinson ym. (2012)</p> <p>Falls From Height: Injury and Mortality</p> <p>Journal of Royal Army Medical Corps 158 (2), 123-127</p>	<p>Selvittää Injury Severity Scoren (ISS) ja putoamiskorkeuden vaikutus potilaiden kuolleisuuteen sekä tutkia muiden tekijöiden, kuten putoamisen syyn ja vammautuneiden ruumiinosien vaikutusta kuolleisuuteen.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Yhdessä HEMS-yksikössä</p> <p>N=117 (91 M / 26 N)</p> <p>Potilasasiakirjatutkimus</p>	<p>- kuolleisuus 29 %</p> <p>- putoamiskorkeus korreloi ISS-arvon kanssa ja ne ovat merkitseviä kuolleisuutta lisääviä tekijöitä</p> <p>- pään ja rintakehän alueen vammat lisäsivät kuolleisuutta.</p>

Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
<p>Janssen & Burns (2012)</p> <p>Experience of pre-hospital treatment of survivors of falls-related trauma by an Australian helicopter emergency medical service</p> <p>Injury 44 (5), 624–628</p>	<p>Putoamispotilaan vammaprofiilin, selviytymisen, kuljetuksen ja annetun hoidon tarkastelu ja tilastointi sekä lääkäritasoisen ensihoidon tarpeen yhteyden selvittäminen putoamiskorkeuteen ja RTSc-pisteisiin sairaalan ulkopuolella.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Yhdessä HEMS-yksikössä</p> <p>N=154 (67 % M / 33 % N)</p> <p>Potilasasiakirjatutkimus</p>	<p>- suurin potilasryhmä työikäiset miehet</p> <p>- yli viidestä metristä pudonneet tarvitsivat enemmän vaativia toimenpiteitä sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa kuin matalammista korkeuksista pudonneet</p> <p>- lääketieteellisten syiden lisäksi lääkärihelikopteri hälytettiin tehtäville myös maantieteellisten syiden vuoksi, esimerkiksi haasteellisen maaston takia ja tyypillisin potilaan kuljetusmuoto olikin helikopterilla</p>
<p>Lapostolle ym. (2005)</p> <p>Prognostic factors in victims of falls from height.</p> <p>Critical Care Medicine 33 (6), 1239–1242</p>	<p>Selvittää putoamispotilaiden kuolleisuuteen vaikuttavia tekijöitä.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Seitsemässä saman alueen ensihoidon lääkäriyksikössä</p> <p>N=287 (M 192 / N 95)</p> <p>Potilasasiakirjatutkimus / seurantatutkimus</p>	<p>- kuolleisuus 34 %</p> <p>- ikä, putoamiskorkeus, putoamisalusta sekä ensimmäisenä maahan osuva kehonosa ovat itsenäisiä putoamisvammapotilaan ennusteeseen vaikuttavia tekijöitä.</p>
<p>Liu ym. (2009)</p> <p>Prognostic factors for mortality following falls from height</p> <p>Injury 40 (6), 595–597</p>	<p>Tunnistaa potentiaaliset kuolleisuutta lisäävät tekijät putoamisvammapotilailla.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Yhdessä traumakeskuksessa</p> <p>N=66 (49 M / 17 N)</p> <p>Potilasasiakirjatutkimus</p>	<p>- kuolleisuus 22,7 %</p> <p>- vakava pään vamma on merkittävä kuolleisuutta ennustava tekijä yli kuuden metrin korkeudesta pudonneilla</p>

Tutkimus	Tarkoitus	Menetelmä	Keskeiset tulokset
<p>Luscombe & Williams (2003)</p> <p>Comparison of a long spinal board and vacuum mattress for spinal immobilization.</p> <p>Emergency Medicine Journal 20 (5), 476–478</p>	<p>Vertailla rankalaudan ja tyhjiöpatjan tarjoamaa immobilisaatiota sekä potilaan näkökulmasta myös tukemisvälineen mukavuutta. Koehenkilöt olivat terveitä ja vapaaehtoisia.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Tutkimuspaikkaa ei määritelty</p> <p>N=9 (8 M/ 1 N)</p> <p>Kokeellinen tutkimus</p>	<p>- tyhjiöpatja antoi merkittävästi paremman tuen ja oli myös miellyttävämpi potilaan näkökulmasta kuin rankalauta</p>
<p>Neville ym. (2004)</p> <p>Obesity Is an Independent Risk Factor of Mortality in Severely Injured Blunt Trauma Patients</p> <p>JAMA Surgery 139 (9), 983–987</p>	<p>Selvittää, onko obeesiteetilla ja kuolleisuudella yhteys potilasryhmässä, jotka olivat vammautuneet vaikeasti tylpällä vammamekanismilla.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Yhdessä trauma-keskuksessa</p> <p>N=242 (63 % M / 37 % N)</p> <p>Potilasasiakirjatutkimus</p>	<p>- obeeseilla potilaila oli yli kaksinkertainen riski kuolla tylpän vamman seurauksena verrattuna normaalipainoiseihin</p>
<p>Papadopoulos ym. (2012)</p> <p>Alcohol and Psychoactive Drugs Increased the Pre-hospital Mortality in 655 Fall-related fatalities in Greece: A Call for Management Protocols</p> <p>Injury 43 (9), 1522–1526</p>	<p>Selvittää alkoholin ja huumausaineiden vaikutuksen alaisena olemisen yleisyys sekä alkoholin ja päihteiden vaikutus vammojen vakavuuteen, niiden sijaintiin sekä potilasryhmän kuolleisuuteen putoamisvammapotilailla.</p>	<p>Kvantitatiivinen tutkimus</p> <p>Yhdessä oikeuslääketieteen laitoksessa</p> <p>N=655 (427 M / 228 N)</p> <p>Potilasasiakirjatutkimus</p>	<p>- putoamisvammapotilaiden kuolleisuus lisääntyi 2,8-kertaiseksi jos potilas oli alkoholin tai huumaavien aineiden vaikutuksen alaisena</p>